

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

CURSO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS

**O BRASIL E OS PARADIGMAS TECNO-ECONÔMICOS GLOBAIS: O
DESEMPENHO E A CAPACIDADE DIFUSORA DAS INDÚSTRIAS-CENTRO DO
PARADIGMA NA ECONOMIA BRASILEIRA DURANTE O SÉCULO XX**

Glauca de Siqueira Noronha

Porto Alegre

2014

Glaucia de Siqueira Noronha

**O BRASIL E OS PARADIGMAS TECNO-ECONÔMICOS GLOBAIS: O
DESEMPENHO E A CAPACIDADE DIFUSORA DAS INDÚSTRIAS-CENTRO DO
PARADIGMA NA ECONOMIA BRASILEIRA DURANTE O SÉCULO XX**

Trabalho de conclusão apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Relações Internacionais na Faculdade de Ciências Econômicas de Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Octavio Augusto Camargo Conceição.

Porto Alegre

2014

GLAUCIA DE SIQUEIRA NORONHA

**O BRASIL E OS PARADIGMAS TECNO-ECONÔMICOS GLOBAIS: O
DESEMPENHO E A CAPACIDADE DIFUSORA DAS INDÚSTRIAS-CENTRO DO
PARADIGMA NA ECONOMIA BRASILEIRA DURANTE O SÉCULO XX**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Relações Internacionais.

Aprovada em: Porto Alegre, ____ de ____ de 2014.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Octavio Augusto Camargo Conceição – Orientador

UFRGS

Profa. Dra. Ana Lúcia Tatsch

UFRGS

Profa. Dra. Jacqueline Angélica Hernández Haffner

UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

Primeiramente à minha mãe, Evane Noronha, que infelizmente não está mais entre nós para ver a passagem de mais esta importante etapa de minha vida.

a meu pai, Paulo Roberto Machado Noronha, pelo apoio nas horas difíceis e nas decisões tomadas pelo caminho.

à minha tia, Maria Helena Noronha, pelo suporte incondicional nos melhores e piores momentos desses quatro anos e de todos os outros que os precederam.

à minha irmã Roberta de Siqueira Noronha, pela companhia desde sempre, compartilhando uma cumplicidade existente somente entre aqueles cresceram juntos, dividindo desde a atenção dos pais até os segredos mais profundos.

à República Federativa do Brasil, por viabilizar um ambiente acadêmico de excelência na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, hoje uma das melhores instituições de ensino do país.

ao orientador, Octavio Conceição, pelo apoio dado durante a realização deste trabalho e pela excelente disciplina, ministrada já no final do curso, que despertou o interesse e desvendou muitos dos aspectos antes obscuros a respeito da economia brasileira.

aos meus tios, primos e avós pelo apoio, mesmo que algumas vezes distante. Vocês serviram de farol ao iluminar meus caminhos e indicando que, não importa o que aconteça, eu sempre terei o apoio e o conforto de um lugar para onde voltar.

a meu namorado, Felipe Doria, pelo companheirismo e suporte, numa relação que nasceu e se desenvolveu durante esse período conturbado e cheio de indefinições que é o final de curso.

aos meus amigos e companheiros, dentro e fora da UFRGS, por tornarem esses quatro anos uma experiência inesquecível. Em especial ao Arthur Borba, Adson Machado, Victor Merola, Fernando Preusser, Domênica Andres, Stefanie Cirne, Anderson Pereira, Rodrigo Duque Estrada e Wagner Silveira.

RESUMO

Este trabalho busca analisar o desempenho dos setores-chave dos paradigmas tecno-econômicos centrais na economia brasileira em termos de promoção das mudanças produtivas e institucionais necessárias ao *catching-up*. Para isso, foi apresentado o modelo de Paradigma Tecno-econômico descrito por Perez e Freeman, uma breve periodização e descrição dos mesmos e de suas indústrias-centro nas economias desenvolvidas e referencial teórico a respeito da inserção de economias periféricas nesta dinâmica e da definição de instituições. Após, foi discutido o papel desencadeador de mudanças estruturais das indústrias têxteis, de linhas férreas, siderúrgica, da indústria pesada e a inserção brasileira no paradigma recente a fim de avaliar como se deu a evolução do processo de industrialização nacional à luz da teoria Neo-Schumpeteriana.

PALAVRAS-CHAVE: Industrialização Brasileira; *catching-up*; Inovação; Paradigmas Tecno-Econômicos; Teoria Neo-Schumpeteriana.

ABSTRACT

This paper analyzes the performance of key sectors of the techno-economic paradigms in the Brazilian economy, in terms of promotion of productive and institutional changes, both necessary for the catching-up process. For this, it will be presented the theory of Techno-economic paradigms described by Perez and Freeman, a brief timeline and description of its center-industries in developed economies, a theoretical framework regarding the insertion of peripheral economies in this dynamic and the definition of institutions. After, it is discussed the triggering role of structural changes of textile, railways, steel and heavy industries and the Brazilian insertion in the recent paradigm to assess how was the evolution of the national industrialization process in the light of the Neo-Schumpeterian theory.

KEYWORDS: Brazilian Industrialization; catching-up; innovation; Techno-Economic Paradigms; Neo-Schumpeterian theory.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
CAPÍTULO 1.....	15
1.1. Os ciclos econômicos e a tecnologia na economia Neoschumpeteriana	15
1.1.1. O paradigma tecno-econômico de Perez e Freeman	18
1.1.2. Periodização dos paradigmas tecno-econômicos	22
1.2. A dinâmica das economias periféricas no paradigma.....	25
1.3. O conceito de “Instituição” e sua inserção no Paradigma	28
1.3.1. Matthews	29
1.3.2. Zysman	32
1.3.3. North.....	34
CAPÍTULO 2	36
2.1. Abordagens teóricas sobre a industrialização nacional	36
2.2. A indústria têxtil e a experiência manufatureira	39
2.3. A indústria férrea e a construção da infraestrutura nacional	45
2.4. A Produção de aço e as bases para a industrialização pesada	51
2.5. A industrialização pesada e o “ensaio” do <i>catching-up</i>	55
2.6. O Brasil no Quinto Paradigma e o Debate sobre a Desindustrialização.....	61
CONCLUSÃO.....	63
BIBLIOGRAFIA	66

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Representação esquemática da posição de comércio dos Estados Unidos (EUA) no ciclo de vida de um paradigma iniciado nacionalmente.....	26
Gráfico 2 – Índice de Produção Industrial, 1920-1939 (1929 =100).....	42
Gráfico 3 – Evolução da malha ferroviária brasileira – 1854-1970.....	48
Gráfico 4 -Valor da produção siderúrgica a preços constantes, 1901-1940 (1901=100).....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Modelo de Metodologia de Pesquisa.....	12
Tabela 2 : Quadro-resumo da periodização das ondas técnico-econômicas.....	21
Tabela 3: As revoluções tecnológicas de 1770 a 2000.....	22
Tabela 4 – As primeiras usinas siderúrgicas integradas no “resto” entre 1894 e 1941.....	50

INTRODUÇÃO

Entre as diversas correntes teóricas que questionam o *mainstream* o conceito de ciclos econômicos há tempos tende a ser um denominador comum. A ideia de que a economia global opera por meio de flutuações que intercalam períodos de crise e expansão são centrais às teorias Institucionalista, Marxista, Keynesiana, Schumpeteriana, e às suas vertentes contemporâneas. Recentemente, num processo que Possas (1997) apelidou de “cheia do *mainstream*”, certos objetos de caráter mais ou menos “econômico” enquadráveis nos pilares metodológicos do equilíbrio e da racionalidade substantiva tornaram-se passíveis de tratamento “rigoroso” pelo *mainstream*, incluindo o fator inovação. Contudo, aspectos metodológicos e conceituais ligados à concepção de uma realidade econômica ergódica e estacionária, restringem o poder explicativo da teoria neoclássica a respeito dos fatores dinâmicos dos ciclos econômicos (POSSAS, 1997, p.15).

Dentre aqueles que têm como pressuposto a noção de ciclo, existem diversas explicações sobre qual seria o fator responsável pela existência de oscilações. Contudo, Freeman e Perez (1988) identificam alguns pontos de convergência entre essas abordagens. O principal deles seria que a flutuação no nível de investimento é uma das principais causas dos movimentos cíclicos - sendo as oscilações no nível de consumo o efeito do ciclo e as movimentações no setor de bens duráveis suas causas fundamentais.

Os ciclos originam-se, portanto, de uma combinação de fatores internos e externos, sendo seus elementos “desencadeadores” a fonte de discordância entre as abordagens heterodoxas. Essas diferentes causas externas são, segundo os autores, basicamente inovação tecnológica, crescimento dinâmico da população e do território e flutuações no nível de confiança no mercado e no *animal spirit*. Tais fatores não seriam isolados nem mutuamente excludentes.

Nesse interim, as mudanças técnicas têm papel crucial na confiança dos investidores e, portanto, nos níveis de investimento, o que é reconhecido por diversas escolas de pensamento. Seus efeitos sobre este investimento, todavia, tendem a ser variáveis. Isto posiciona a inovação como um componente de verdadeira incerteza (FREEMAN, C.; PEREZ, C. p.43). Apesar de constituir-se em elemento de indefinição para o agente, as flutuações que decorrem de uma inovação tecnológica com efeitos mais abrangentes (mudança na estrutura) tendem a ser cíclicas no longo prazo e, portanto, teorizáveis como “padrão de comportamento” da

dinâmica econômica. A Escola Neo-Schumpeteriana posiciona os avanços tecnológicos como cruciais aos ciclos de acumulação de capital (CONCEIÇÃO, 2000). Segundo Quitella e Dias(2002) a partir das contribuições de Schumpeter, ciência e tecnologia tornaram-se variáveis endógenas e primordiais ao processo de acumulação capitalista, ao contrário, como dito, da concepção neoclássica na qual tais elementos são fatores exógenos na dinâmica econômica.

Segundo Freeman e Perez (1988), expoentes dessa linha teórica, determinadas mudanças tecnológicas - definidas como “paradigmas tecno-econômicos” – têm consequências que se espalham por todos os setores da economia. Sua difusão é acompanhada por uma grande crise estrutural de ajuste, na qual mudanças sociais e institucionais são necessárias para adequar o sistema de *social management* da economia, ou seja, o seu “regime de regulação”, ao novo padrão produtivo (FREEMAN, C.; PEREZ, C., 1988, p. 38). Assim, o fator desencadeador dos ciclos experimentados pelo modelo capitalista decorre do efeito assimétrico das mudanças tecnológicas na esfera econômica e institucional - sendo a definição de instituição problemática central a ser tratada adiante.

Na esfera econômica, os ciclos se sucederiam num padrão muito próximo ao do “ciclo de ondas longas” descrito por Kondratieff (1935). Após uma grande onda de inovação, novos setores industriais são implantados ou apresentam um desenvolvimento excepcional. Como consequência, novos produtos são introduzidos, há um aumento da produtividade do trabalho e do capital, são colocadas em prática novas fontes de matéria-prima, novos mercados são abertos, novas técnicas de produção são instaladas e novas formas de estruturação do mercado são definidas tendo, geralmente, a oligopolização como tendência (BRESSER-PEREIRA, 1988). Como é possível notar pelo conjunto de transformações listadas, o impacto das flutuações estudado por Kondratieff tem seu foco na esfera produtiva.

O caráter inovador da teoria dos paradigmas tecno-econômicos, introduzida por Perez e Freeman, decorre da descrição do processo pelo qual o capital produtivo, o capital financeiro, e especialmente as instituições interagem dentro de cada onda longa. Cada uma das ondas descritas pelos autores traz uma nova forma de se produzir as coisas e de se organizar a produção, tendo como pilar um setor-chave característico. A primeira foi a Revolução Industrial (1771) tendo como setor-chave a indústria mecanizada do algodão, com os primeiros teares mecânicos. A segunda (1829) foi a introdução das máquinas vapor no

setor têxtil inglês e o surgimento das ferrovias. A terceira (1875) se assentou no barateamento do aço, na engenharia pesada e na utilização da eletricidade em larga escala. A quarta (1908) é o que se denominou de fordismo, a produção em massa, tendo como base, principalmente, a indústria automobilística e os combustíveis fósseis. A quinta (1971) é a tecnologia da informação, a microeletrônica e os semicondutores (CASTELLI, 2013).

Baseando-se no referencial teórico supracitado, este trabalho se propõe a analisar o desempenho dos setores-chave dos paradigmas tecno-econômicos na economia brasileira em termos de promoção das mudanças produtivas e institucionais necessárias ao *catching-up*. Para isso será feita uma análise histórica do desenvolvimento das indústrias têxtil, ferroviária, siderúrgica, da indústria pesada, além de breves considerações sobre a inserção nacional no paradigma atual, cada uma a seu tempo.

Os trabalhos de Perez, Freeman, Soete e outros diversos autores centram seus esforços na descrição do paradigma tecno-econômico em seus centros dinâmicos, ou seja, nos países aptos a produzir inovações tecnológicas capazes de desencadear mudança estrutural. Também são apresentados, não sendo este o foco central dessas teorias, os processos de periferação dos paradigmas, nos quais o Brasil se insere. Aí se encontra a justificativa deste trabalho, uma vez que, dependendo de seu arranjo institucional e produtivo, o país pode ou não completar o processo de *catching-up* e passar a gerar (e não somente absorver) inovação e assim nacionalizar o dínamo que modifica sua estrutura.

Para as Relações Internacionais, a compreensão da inserção da economia brasileira no paradigma tecno-econômico global é essencial, uma vez que esta é vital à sua inserção internacional em outras esferas, sejam elas política, financeira, comercial, de instituições internacionais etc. Assim, a “pergunta fundamental” deste trabalho é: com foco especial em sua dinâmica institucional, como o Brasil se inseriu e se posicionou em cada um dos paradigmas tecno-econômicos globais? Tal questão ganha maior relevância com a nova posição de alguns países emergentes pós-crise de 2008, particularmente dos BRICS, levantando a questão secundária sobre se houve ou não uma mudança institucional que proporcione ao Brasil a manutenção desta posição de destaque, tendo como pressuposto que a mesma depende de um reposicionamento dentro do paradigma atual.

O caráter inovador deste trabalho reside na presença da esfera institucional como fator central, baseando-se, portanto, numa análise histórica, para o estudo da posição

brasileira no paradigma tecno-econômico global, tendo como pressuposto que este é ditado pelas economias centrais, sendo as mesmas sua referência. Tal abordagem importa uma vez que, segundo CONCEIÇÃO (2002):

A múltipla interação de fatores e o surgimento de instituições típicas de cada país ou região inviabilizam uma “transmutação automática” dos conceitos aplicados em um país para outro. Isso, entretanto, não impede que se examinem aspectos específicos da “institucionalidade nacional”. (CONCEIÇÃO, 2002, p. 179).

A periodização das ondas tecno-econômicas proposta por Perez (2002) e a disponibilidade de dados a respeito da industrialização brasileira pré-determinam o marco temporal deste trabalho. Apesar do primeiro paradigma tecno-econômico descrito pela autora, o da Revolução Industrial, ter tido seu *big-bang* ainda durante o século XVIII na Inglaterra, no Brasil, podemos considerar, como veremos com certo respaldo teórico, que o processo de industrialização inicia-se somente no último quartel do século XIX e início do século XX. Sendo assim, é a partir deste século que se dará a análise deste trabalho para a economia nacional.

Quanto ao método, George H. Sabine (apud CONCEIÇÃO, 2002) sumariza os pressupostos de uma metodologia institucionalista como sendo:

- a) O ponto inicial de uma investigação deriva uma questão e não de um axioma;
- b) O comportamento deve ser analisado e compreendido como intencional;
- c) Todas as situações correntes são resultantes do processo histórico e da mudança cumulativa;
- d) A estrutura institucional particular deve ser conhecida, para se compreender o comportamento resultante de tal estrutura;
- e) História e análise devem ser amalgamadas a uma abordagem holística;
- f) Evolução é um processo no qual a seleção artificial intencional de fatores críticos tende a modificar os hábitos;
- g) A negociação tem um papel decisivo.

O grande número de fatores a ser considerados, levantados por Sabine como elementos de uma metodologia institucional, não inviabiliza um modelo de pesquisa mais simples, similar ao proposto por Stephen Van Evera (Apud BUENO, 2009) no qual uma variável independente, ou causa, impacta de maneira determinante uma variável dependente, sendo esta relação “moderada” por uma variável interveniente.

A Teoria Institucionalista, conforme colocado, entende a situação corrente como resultante do processo histórico, e, portanto composto por múltiplas variáveis, condensadas num conceito de “instituição” que difere do proposto por outras escolas, mesmo as heterodoxas. No caso da abordagem dos paradigmas tecno-econômicos a metodologia proposta por Van Evera pode ser utilizada, tendo as instituições como mediadoras da condição de causalidade, resultando no seguinte modelo de pesquisa:

Tabela 1: Modelo de Metodologia de Pesquisa

Modelo de Pesquisa		
VARIÁVEIS	DEFINIÇÃO	NO TRABALHO
Variável Independente	Causa	Inovação Tecnológica
Variável Dependente	O que será estudado	Investimento Produtivo
Variável Interveniente	Influi no impacto da variável independente na dependente	Estrutura institucional

Fonte: Elaboração da autora com base em BUENO (2009), VAN EVERA (2002), FREEMAN e PEREZ (1988).

Procurou-se demonstrar por meio do modelo de pesquisa adotado e de suas variáveis que, em última instância – e isto, como dito, é consenso entre a heterodoxia - o elemento-chave para o caráter cíclico da economia é o investimento produtivo, sendo este destinado à modernização dos bens de capital, dos processos e da administração da indústria. No paradigma tecno-econômico o que ocasionará a flutuação destes níveis de investimento é a inovação tecnológica. A variável que determinará como e em que velocidade ocorrerá estas transformações, sendo este um ponto fundamental do modelo, são as instituições.

A fim de se fazer condizente com os objetivos e proposições metodológicas apontadas, o seguinte trabalho será dividido em dois capítulos, além desta introdução e de uma conclusão. O primeiro consistirá num levantamento teórico, onde será analisada a teoria dos paradigmas tecno-econômicos de Freeman e Perez (1988), numa breve periodização de cada um dos paradigmas, na definição de instituições que se relaciona a esta perspectiva e será apresentada referencial teórico a respeito da dinâmica entre as economias centrais e periféricas (conceitos de *forging ahead*, *catching-up* e *falling behind*).

O segundo capítulo apresentará a análise dos paradigmas aplicada à economia brasileira. Analisando as contribuições de cada setor industrial central aos paradigmas

internacionais ao avanço tecnológico, industrialização e desenvolvimento no Brasil durante o século XX. Procura-se, por meio disto, identificar se o país tem se aproximado mais de uma posição de *catching-up* ou de *falling behind* ao longo das últimas ondas longas, ou seja, se as instituições nacionais estão se aproximando ou se distanciando das mudanças necessárias ao emparelhamento da economia nacional com o centro do paradigma.

CAPÍTULO 1

Neste capítulo, primeiramente, examinar-se-á o modelo de Paradigma Tecno-econômico descrito por Perez e Freeman, buscando delimitar os fatores que movimentam os ciclos econômicos no sentido da renovação das estruturas institucionais no centro e na periferia segundo este referencial teórico. Após, será feita uma breve periodização dos paradigmas tecno-econômicos e de suas indústrias-centro nas economias desenvolvidas. Posteriormente será apresentado o referencial teórico a respeito da inserção de economias periféricas no paradigma, apresentando a proposta de Abramovitz a respeito das dinâmicas do “emparelhamento” (*catching-up*) entre as diversas economias competindo no ambiente internacional. Por último será feito uma breve exposição a respeito das principais definições e abordagens teóricas a respeito do papel das instituições na dinâmica do desenvolvimento. Trata-se, portanto, de uma revisão teórica que balizará a análise posterior sobre a economia brasileira no século XX sob uma perspectiva Neo-Schumpeteriana.

1.1.Os ciclos econômicos e a tecnologia na economia Neo-Schumpeteriana

Em 1926, N. D. Kondratieff publicou seu primeiro trabalho acerca do caráter cíclico do sistema capitalista. Analisando as flutuações no nível de preços, de investimento e da taxa de juros de França, Inglaterra e Estados Unidos entre o final do século XIX e a segunda década do século XX, Kondratieff chegou à conclusão de que a ordem social capitalista opera, nos países centrais, por meio de uma sucessão de ondas longas com alternância das taxas de crescimento econômico, tendo cada ciclo cerca de cinquenta anos de duração (KONDRATIEFF, 1962).

Segundo Bresser-Pereira, essas ondas ou ciclos longos correspondem a um determinado padrão de acumulação definido principalmente em função dos pacotes de inovação, nos quais o progresso técnico é um componente importante, mas não exclusivo, sendo mais importantes as características estruturais do processo (BRESSER-PEREIRA, 1988, p.185). O referencial teórico doravante adotado tem como objetivo “identificar os mecanismos causais das depressões ao longo de uma onda longa de Kondratieff” (PEREZ, 1983, p.1). Tais mecanismos, segundo Perez e Freeman, seriam as revoluções tecnológicas, que trazem consigo saltos quânticos de produtividade e novas possibilidades para trajetórias econômicas nacionais (AREND; FONSECA, 2012).

As “revoluções tecnológicas” segundo Perez (2009, p. 8) são definidas como “um conjunto de mudanças radicais inter-relacionadas, formando uma constelação de tecnologias interdependentes; ou seja, um *cluster* de *clusters* ou um sistema de sistemas”, portanto, as mudanças tecnológicas somente engendram uma “revolução” na esfera econômica se estiverem ligadas a uma série mudanças em outras esferas ou setores. Logo, essas revoluções tecnológicas ocorreriam em função da extrusão do progresso técnico para além da esfera produtiva.

A inter-relação das tecnologias e da base de conhecimento e experiência que apoiam seu desenvolvimento, junto com as redes de infraestrutura e serviços que as complementam e os múltiplos processos de aprendizado que os acompanham, é o que provém externalidades para todos os participantes e vantagem para toda a sociedade na qual este processo de desenvolve (PEREZ, 2009, p.8). Por conseguinte, o papel da inovação é fundamental na economia, sendo que entre os possíveis avanços, o progresso técnico é o único capaz de desencadear toda uma série de transformações, que ultrapassam os limites tecnológicos propriamente ditos, difundindo-se em novos processos e produtos e afetando os hábitos e os costumes sociais institucionalizados em toda a sociedade (CONCEIÇÃO, 2000).

Para o completo entendimento deste processo é necessário que o próprio conceito de inovação esteja claro e diferenciado de outros dois fundamentais para a compreensão das revoluções tecnológicas e posteriormente dos paradigmas tecno-econômicos: o de invenção e o de difusão. Sinteticamente, as invenções são restritas ao âmbito da ciência e da tecnologia (PEREZ, 2009, p.3) e consistem na criação, por meio de pesquisa e desenvolvimento, de novos produtos e processos. A inovação consiste na internalização das novas invenções pela esfera econômica e principalmente institucional. A difusão, em seu turno, segundo Stoneman e Dierden (1994, p. 918), consiste na disseminação de novas tecnologias para todo o mercado potencial.

A diferença entre o âmbito da invenção e o da inovação reside, segundo Perez, no fato de que o espaço do “tecnologicamente possível” é bem maior do que o do “economicamente lucrativo” e do “socialmente aceitável” (PEREZ, 2009, p.4). O processo de inovação, portanto, resultaria da seleção, segundo critérios econômicos de lucratividade e mercado, das invenções passíveis de serem difundidas para as esferas produtiva, financeira e com potencial de alterar a esfera institucional. Esta seleção não seria aleatória, sendo moldada pelo contexto,

incluindo preços relativos, regulação e principalmente o mercado potencial para a invenção. Consequentemente, esse processo seria *path-dependent*, uma vez que “o mercado potencial geralmente depende do que o mercado atual já aceitou” e porque “a incorporação de mudanças técnicas requer a junção de diversos conhecimentos-base pré-existentes e de diversas fontes de experiência já adquirida“ (PEREZ, 2009, p.4).

É importante frisar que invenção, inovação e difusão são, por conseguinte, uma trilogia indissociável para o progresso técnico e para seus efeitos sobre a dinâmica capitalista. Afinal, “sem invenção não pode haver inovação e sem inovação não há difusão” (CONCEIÇÃO, 2000, p.59). A ênfase em cada um destes três aspectos define estudos de naturezas distintas entre os Neo-Schumpeterianos, com foco respectivamente na interação entre ciência e tecnologia, nos aspectos estruturais do padrão tecnológico (seja no âmbito da economia como um todo ou no da firma) e nas políticas de P&D ou nos “sistemas nacionais de inovação” (CONCEIÇÃO, 2000, p.59). Este trabalho dará ênfase aos aspetos estruturais e institucionais das revoluções tecnológicas.

A perspectiva Neo-Schumpeteriana estabelece um vínculo fundamental entre inovação na esfera produtiva e mudança institucional, e, portanto, entre as Ciências Econômicas e outras diversas Ciências Sociais que as tangenciam, particularmente as Relações Internacionais. Em resumo, defende-se que as inovações possuem efeitos para além do âmbito econômico e que ambos se influenciam mutuamente, sendo, este processo como um todo - incluindo a introdução, adaptação, auge e declínio da inovação - a dinâmica fundamental dos ciclos sistêmicos do capitalismo descritos por Kondratieff.

Segundo Perez (2003, p.155), há três características fundamentais no funcionamento do sistema capitalista que provocam a sucessão dos ciclos segundo o modelo descrito:

- O avanço técnico ocorre em *clusters* de inovação, formando sucessivas e distintas revoluções tecnológicas que modernizam toda a estrutura produtiva. Assim, “a inovação é um processo coletivo que progressivamente inclui outros agentes da mudança: fornecedores, distribuidores, clientes, etc.” (PEREZ, 2009, p.6).
- O capital produtivo e financeiro são agentes inter-relacionados, mas funcionalmente separados; cada um perseguindo o lucro com diferentes critérios e comportamentos.

- O *framework* sócio-institucional é muito mais inerte e resistente à mudança do que a esfera tecno-econômica, a qual é compelida por pressões competitivas. Contudo, o processo de mudança não é unilateral, uma vez que as mudanças no contexto institucional, criando novos marcos regulatórios e novas demandas por campos para especialização e capacitação, têm potencial para afetar os rumos e formas da própria inovação (PEREZ, 2009, p.6).

Cada um desses pontos faz alusão a uma das esferas que co-evoluem no processo de desenvolvimento: tecnologia, economia e instituições sociais. A autora sinteticamente descreve a maneira pela qual essas variáveis interagem, como se influenciam mutuamente e o que gera a sequência do ciclo. Os componentes dessa dinâmica são sintetizados no conceito de paradigma tecno-econômico.

1.1.1. O paradigma tecno-econômico de Perez e Freeman

Segundo Thomas Kuhn, um paradigma pode ser definido como “as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de participantes de uma ciência” (KUHN, 1998, p.13). Tendo essa definição como base, Dosi (1982) cunhou o termo “paradigma tecnológico”, que representaria o acordo tácito entre os agentes envolvidos no que seria uma busca válida em direção a uma versão melhorada ou superior de um produto, serviço ou tecnologia.

À perspectiva de Dosi, Perez (2009) adiciona o caráter social ou coletivo ao afirmar que o paradigma em questão seria “uma lógica coletivamente compartilhada a respeito da convergência do potencial tecnológico, custos relativos, aceitação por parte do mercado, coerência funcional, entre outros aspectos” em torno de uma inovação (PEREZ, 2009, p.5). Este paradigma, com uma perspectiva mais macroeconômica que o de Dosi (CONCEIÇÃO, 2002), apelidado por Perez e Freeman de “tecno-econômico” seria a ‘melhor prática técnico-econômica’ uma vez que a inovação introduziria um insumo central mais barato, que revolucionaria a estrutura de preços relativos, o que induziria os agentes econômicos a usar de forma intensiva este novo insumo e esta nova tecnologia e a investir nesta nova matriz tecnológica (BUENO, 2009, p.15). O que revolucionaria a forma de produzir e de organizar a produção, criaria novos setores, alteraria a estrutura competitiva

do mercado e as formas de transacionar, regular e fiscalizar as relações de troca dentro do novo paradigma.

A introdução deste novo insumo, sua absorção pelo mercado e posterior assimilação pela sociedade não se daria de forma harmônica e linear. Logo que a inovação é introduzida no mercado, sua absorção é caracterizada por turbulências como: o aumento do desemprego nos setores defasados, a ampliação da desigualdade devido à criação de indústrias mais dinâmicas e a inexistência de marcos institucionais para regular a nova indústria (BUENO, 2009, p.15). Uma vez que a estrutura institucional se adequa, a atividade volta a crescer até esgotarem-se as possibilidades de expansão e surgir um novo paradigma.

Perez (2004) sistematizou essa dinâmica cíclica em dois períodos fundamentais: Instalação e Desprendimento. Esses dois períodos são, cada um, divididos em duas partes; "irrupção" e "frenesi", respectivamente na fase de Instalação, e "sinergia" e "maturidade", respectivamente, na fase de Desprendimento. Há ainda, entre os dois grandes períodos, um "intervalo de acomodação".

A irrupção de novas tecnologias ocorre quando o paradigma tecno-econômico anterior ainda é dominante. Neste ambiente, a inovação apresenta-se como alternativa rentável frente ao mercado saturado das "velhas" tecnologias. Segundo Arend e Fonseca (2012), é nesse período que a separação entre o capital financeiro e o capital produtivo rende seus melhores frutos, uma vez que é nessa fase que o capital financeiro une-se ao padrão produtivo emergente. A fase seguinte, de frenesi, é caracterizada por instabilidades financeiras. A inflação dos ativos, causada pelo aumento da demanda, leva a uma bolha tecnológico-financeira, na qual não há concordância entre os preços no mercado de ativos e seu valor no "mercado real", uma vez que a inovação ainda é incipiente, resultando em crise.

Durante o "intervalo de acomodação", após os colapsos financeiros, as ideologias político-econômicas pendem para o intervencionismo do Estado, e o crescimento econômico passa a ser regido por critérios de longo prazo do capital produtivo, em detrimento dos critérios financeiros de curto prazo para o investimento. Esta tendência cria um ambiente de crescimento mais harmonioso entre os dois setores. O conjunto de regulações e instituições arquitetado durante o "intervalo de acomodação" de cada onda

longa é único, uma vez que tem que se adequar às características específicas do paradigma que está sendo facilitado (AREND; FONSECA, 2012, p.38).

É nesse período também que as pressões sociais em prol de novos padrões distributivos, tanto nacional quanto internacionalmente, para a riqueza obtida se fazem presentes. Segundo Perez (2002, p.52), o intervalo de acomodação estaria relacionado à necessidade de atingir o equilíbrio entre os interesses individuais e os interesses sociais dentro do capitalismo. A crise financeira seria, portanto, “fator chave para a mudança institucional que permitirá o retorno à estabilidade entre produção e financiamento, oferta e consumo e entre setores tradicionais e setores rejuvenescidos” (BUENO, 2009).

Durante a primeira etapa do período de Desdobramento, a de sinergia, a economia experimentaria sua fase de crescimento mais harmonioso, na qual a esfera produtiva estaria no centro da dinâmica, a renda se distribuiria mais igualitariamente e o capital financeiro operaria com taxas de lucros mais condizentes com a produção efetiva (PEREZ, 2002). Contudo, as oportunidades de alocação de recursos com retornos satisfatórios tendem a se tornar cada vez mais raras, o que conduz à última fase, a de maturidade. Nesta fase há um aumento da competição entre as empresas e uma tendência à oligopolização dos mercados já estabelecidos. Segundo Vernon(1966), as “saídas” possíveis para os investidores seriam aumentar os incentivos para o fomento de novas tecnologias ou transnacionalizar-se (tirando proveito da situação de monopólio), visando expandir o ciclo de vida do produto por meio da inclusão de novos mercados ao paradigma.

Assim, a inclusão das economias periféricas na dinâmica do paradigma emergente dá-se somente na fase de Desprendimento. Durante os primeiros vinte ou trinta anos do ciclo, o investimento nas indústrias-núcleo do paradigma emergente encontra-se concentrado nos países centrais. Por meio da internacionalização de seu mercado interno, as economias periféricas podem tirar proveito da expansão de empresas inovadoras que encontram seus mercados esgotados já na metade final do "ciclo de vida" do paradigma vigente.

O investimento estrangeiro direto na periferia geraria um efeito de substituição de importações somente no curto prazo, pois no país retardatário não foram internalizados os setores responsáveis pela difusão do progresso técnico (AREND; FONSECA, 2012). Quando as estruturas institucionais da periferia finalmente se adaptarem ao paradigma

entrante, o paradigma mundial já terá mudado. Por motivos que veremos adiante, a estrutura institucional é muito mais inerte do que a esfera tecnológica e econômica. Isso faz com que na periferia, para se chegar ao *catching-up*, seja necessário um esforço intencional em prol da readequação da lógica do mercado ao novo paradigma e da atração de investidores que disseminem o novo padrão tecnológico a fim de replicá-lo internamente por meio de um processo de substituição de importações.

Na ocorrência de novas ondas tecnológicas nos países centrais, o que ocorre geralmente na fase de maturidade, a elasticidade-renda das importações nos países periféricos pode se alterar drasticamente (AREND; FONSECA, 2012). O “fator dinamizador” do crescimento na periferia tem sua origem externa e, portanto, elevações do consumo e do investimento internamente provocam um fluxo de renda ao exterior. Assim, a restrição de balanço de pagamentos passa a ter caráter estrutural, sendo o que restringe o processo de substituição de importações ao curto prazo (AREND; FONSECA, 2012). A menos que a modernização do aparato produtivo, e as consequências institucionais desse rejuvenescimento, se deem pelas grandes empresas nacionais, os períodos de “prosperidade” das economias em *catching-up* restringem-se à fase de sinergia ou maturidade do paradigma, no qual o investimento estrangeiro direto ocorre na esfera produtiva e dura até a ascensão de uma nova inovação.

Como exemplo, o período de maturidade do paradigma da "Era do Petróleo, dos Automóveis e da Produção em Massa" – a quarta e penúltima onda técnico-econômica das cinco delimitadas por Perez - e irrupção do paradigma atual da "Era da Informação e das Telecomunicações", como veremos, se interseccionam durante a década de 1970. No Brasil, segundo NONNENBRG (2003), este foi o período em que os investimentos estrangeiros diretos e a presença de empresas multinacionais cresceram acima da média da segunda metade do século XX. Os efeitos desta entrada de capitais estrangeiros podem ser positivos ou nocivos no país hospedeiro, segundo o mesmo autor. Entre efeitos negativos está, além dos desequilíbrios no balanço de pagamentos devido ao aumento das importações e remessa de lucros e dividendos, uma diminuição dos gastos locais em geração de conhecimento. O exemplo dos países que conseguiram fazer o *catching-up*, como é o caso da Coreia do Sul, mostra que este processo pode ser revertido por meio de um direcionamento adequado por parte do Estado.

1.1.2. Periodização dos paradigmas tecno-econômicos

Este tópico diz respeito à periodização e caracterização de cada um dos paradigmas tecno-econômicos de acordo com Perez (2003)¹. Segundo a autora, desde o final do século XVIII, o capitalismo teria passado por cinco estágios, associados a cinco revoluções tecnológicas sucessivas. Cada uma dessas ondas irrompe num país ou região particular, que passa a ser o líder econômico mundial pela duração daquele ciclo. Tal fato é relevante para a análise uma vez que, embora o desenvolvimento impulsionado por cada nova tecnologia seja um fenômeno global no longo prazo, a propagação da mudança ocorre gradualmente do centro para a periferia. A tabela dois, abaixo, esboça o período de início e fim de cada uma das fases dos paradigmas que serão descritas a seguir.

Tabela 2 – Quadro-resumo da periodização das ondas técnico-econômicas

Periodização das Ondas Técnico-Econômicas							
Onda	Revolução Tecnológica/País central	Big Bang	INSTALAÇÃO		Ponto de Transição	DESDOBRAMENTO	
			Irrupção	Frenesi		Sinergia	Maturidade
1 ^a	Revolução Industrial	1768	1770's-80's	1780's-90's	1793-97	1798-1812	1813-1829
2 ^a	Era do Vapor e das Ferrovias	1829	1830's	1840's	1848-50	1850-1857	1857-1873
3 ^a	Era do Aço, da Eletricidade e da Engenharia Pesada	1875	1875-1884	1884-1893	1893-95	1895-1907	1908-1918
4 ^a	Era do Petróleo, dos Automóveis e da Produção em Massa	1908	1908-1920	1920-1929	1929-1933*	1943-1959	1960-1974
5 ^a	Era da Informação e das Telecomunicações	1971	1971-1987	1987-2001	2001-????	????	????

* A transição nos anos 30 se deu mais rapidamente nos Estados Unidos do que na Europa. Aqui utiliza-se a data para os EUA.

Fonte: BUENO (2009).

A caracterização destes ciclos está descrito na tabela três, abaixo. Embora algumas das tecnologias apontadas já existissem há algum tempo, para o mercado passar a adotar a nova tecnologia e absorver os riscos associados à mesma, um empreendedor ou grupo de empreendedores bem-sucedidos precisa despontar simbolizando o potencial da nova tecnologia. Este empreendedor representa não só o avanço técnico, mas a revolução produtiva proporcionada pelo barateamento dos custos de produção a partir do novo insumo. O evento das inovações por parte destes empreendedores, incorporado geralmente no lançamento de um único produto, foi apelidado pela autora de “*big-bang*” e marca o início do paradigma.

Tabela 3: As revoluções tecnológicas de 1770 a 2000

¹ Todo o tópico faz referência à obra PEREZ (2003). A menos quando apontado.

Ano do Big-Bang	Nome popular do período	País ou região núcleo	Big-Bang que iniciou o período
1771	Revolução Industrial	Reino Unido (RU)	Moinho de Arkwright
1829	Era do Vapor e das Ferrovias	RU, difundindo-se para os EUA e Europa Continental	Teste da locomotiva Rocket
1875	Era do Aço, Eletricidade e Engenharia Pesada	EUA e Alemanha	Planta produtora de aço de Carnegie e Bessemer
1908	Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa	EUA, seguido de perto pela Alemanha, difundindo-se para a Europa Continental	Primeiro "Modelo T" da Ford
1971	Era da Informação e das Telecomunicações	EUA (difundindo-se para Europa e Ásia)	Lançamento do primeiro microprocessador pela Intel

Fonte: Elaboração da autora com base em PEREZ (2003).

A primeira revolução tecnológica, a chamada “Revolução Industrial”, baseada na introdução da energia hidráulica para movimentação da indústria, representou a redução dos custos da mecanização da produção têxtil baseada no algodão, abrindo as portas para a mecanização da produção de uma série de outros artigos, iniciando a transição da produção artesanal para a industrial. Em termos de infraestrutura, os novos padrões produtivos impulsionaram o desenvolvimento de canais hidroviários e da energia hídrica (na forma de moinhos melhorados). Em termos de organização da produção, a própria estrutura fabril é revolucionária, assim como a mecanização, os ganhos de produtividade e o desenvolvimento de redes locais de fornecedores e produtores proporcionados pela implementação do tear mecânico, o que, por sua vez, só foi possível devido ao desenvolvimento e difusão da inovação de Arkwright.

A segunda revolução tecnológica, chamada de “Era do Vapor e das Ferrovias”, foi centrada na implantação de máquinas e motores a vapor, tendo como matéria-prima o ferro e como combustível básico o carvão. Neste período, que vai de 1829 a 1873, avança-se muito em termos de logística, não só com a construção de grandes linhas férreas, mas também com o aumento do tamanho dos navios, a criação de grandes portos e depósitos ao redor do mundo, e do desenvolvimento das comunicações como um todo, principalmente com a criação dos principais serviços de telégrafos e difusão e melhora na eficiência dos serviços postais de âmbito nacional proporcionada pelas locomotivas. As inovações em termos sociais e de organização da produção abrangem a emergência de cidades/aglomerados industriais, aumento da escala de produção, treinamento e formação

em massa dos operários, além de “uma crescente tendência no sentido de mecanização e rotinização da vida em geral” (QUINTELLA; DIAS, 2002, p.912).

A terceira revolução tecnológica, chamada de “Era do Aço, da Eletricidade e da engenharia Pesada” ou *Belle Époque*, que vai de 1875 a 1918, foi proporcionada principalmente pelo aumento na eficiência e consequente barateamento da produção de aço. Isto permitiu o desenvolvimento de navios de aço com motores a vapor, da química pesada e da engenharia civil para a construção de grandes obras, da indústria de equipamentos elétricos, de cobre e de cabos de transmissão, além da expansão de indústrias paralelas como a de papel e embalagens e a de comidas e bebidas enlatadas, proporcionadas pela difusão do alumínio. Houve também um aumento ainda maior da escala, uma vez que a utilização das quedas d’água e do vapor como vetores de produção e de transmissão de energia possuíam limitações intrínsecas (QUINTELLA; DIAS, 2002). Em termos logísticos, esta revolução significou o aumento da velocidade dos navios, o desenvolvimento de ferrovias em nível mundial (uso de trilhos de aço baratos), grandes túneis e pontes, telégrafo mundial, linhas nacionais de telefone e de transmissão de energia.

Em termos de organização da produção, a mesma passou a ser caracterizada pela integração vertical, por ter a ciência como força produtiva, pela criação de monopólios e cartéis de âmbito mundial, standardização dos produtos e produção em escala global. Essas características moldam o surgimento da administração científica. Devido às exigências de concentração de recursos e trabalhadores, nasce a necessidade de hierarquização dos ambientes de trabalho e centralização do controle para gerir plantas cada vez maiores. No âmbito social, há uma tendência à rotinização dos processos de administração burocrática, conforme descrito por Weber, exatamente como a máquina rotiniza a produção (QUINTELLA e DIAS, 2002).

A quarta revolução tecnológica ou “Era do Petróleo, do Automóvel e da Produção em Massa”, de 1908 a 1974, foi possível após a difusão do petróleo como combustível e dos petroquímicos sintéticos em geral como insumo. A eletricidade foi definitivamente difundida para a indústria e residências, o que proporcionou também a difusão da indústria em massa de equipamentos elétricos de uso doméstico. As distâncias se tornaram ainda menores com o desenvolvimento das redes globais e continentais de rodovias, hidrovias, ferrovias, aeroportos, de oleodutos, de telecomunicações analógicas (telefone e sinais de tv) e difusão dos aviões com voos comerciais e aplicações militares. Em termos sociais e de

organização da produção e do mercado, este foi o ápice do chamado *American Way of Life*, com as economias de escala, horizontalização da produção, pirâmides hierárquicas nas empresas, e de acordos e confrontos de proporções globais no âmbito internacional.

A quinta revolução tecnológica, que se inicia junto com a década de 1970 e se estende até os dias atuais, é a “Era da Informação e das Telecomunicações”. As mudanças proporcionadas pelo barateamento da microeletrônica expandiram-se para diversos ramos industriais, tendo sua face mais visível no ramo das telecomunicações. Os mercados passaram a ser caracterizada por economias de escopo, especialização, além de uma maior segmentação dos clientes e consequente proliferação dos nichos de mercado. Isso foi proporcionado pela incorporação da microeletrônica aos bens de capital, o que possibilita maior flexibilização da produção. O conhecimento se tornou um dos capitais mais valiosos ainda que intangível e a comunicação global adquiriu um caráter instantâneo.

Cada um dos ciclos descritos representa um aprofundamento progressivo do capitalismo na vida das pessoas e sua expansão pelo planeta. Como visto, o progresso proporcionado pela inserção de um novo insumo revolucionário muda não só sua indústria, mas o mercado como um todo, e também os padrões de investimento, os modelos organizacionais, os mapas mentais dos atores sociais e as instituições que regulam a economia. Essas mudanças de direção podem ser vantajosas para novos atores, uma vez que as próprias economias centrais estão em adaptação ao novo ciclo.

1.2. A dinâmica das economias periféricas no paradigma

Abramovitz (1986) em seu artigo “*Catching-Up, Forging Ahead, and Falling Behind*” disserta a respeito da convergência dos níveis de produtividade entre as nações e desenvolve esses três conceitos nos quais um país pode alcançar determinado “padrão líder” de produtividade, passar a liderá-lo ou falhar em acompanhá-lo. Segundo o autor, a produtividade do trabalho é determinada principalmente pelo nível de tecnologia incorporada no estoque de capital, sendo que, quando um líder substitui seu estoque (considerando que são os países líderes que delimitam a fronteira tecnológica), o ganho de produtividade que acompanha esta substituição é limitado pelo avanço tecnológico entre o período em que o antigo capital foi instalado e o momento em que este é substituído.

Os países que estão buscando o *catching-up*, por outro lado, ao incorporar a nova fronteira tecnológica dão saltos maiores de produtividade, uma vez que partem de um padrão

tecnológico mais atrasado. Assim, estar para trás carregaria potencial para um avanço mais rápido. Nas palavras de Esteves e Porcille (2010, p.2), “é possível que um país que esteja atrasado possa crescer a taxas maiores que os países que compartilham a fronteira tecnológica mundial, simplesmente utilizando conhecimentos já desenvolvidos pelos países que estão na fronteira tecnológica”.

Por outro lado, este processo teria um caráter autolimitante, uma vez que, quanto mais um seguidor se aproxima do líder, menor a possibilidade de dar grandes saltos em direção à atualização tecnológica de seu estoque de capital. Além disso, as causas da própria condição de atraso podem representar dificuldades ao emparelhamento. Características ou capacidade sociais costumam ter um relevante papel nesta posição de seguidor e estas condições permanecem presentes caso o país passado por um processo de “reforma” sua estrutura institucional. Assim,

“o potencial para um rápido crescimento é alto não quando o país encontra-se simplesmente atrasado em termos tecnológicos, mas quando esta característica está associada a um conjunto de capacidades sociais avançadas, a um ambiente macroeconômico favorável e a taxas de acumulação de capital e de expansão de demanda satisfatórias” (ABRAMOVITZ, 1986, p. 391).

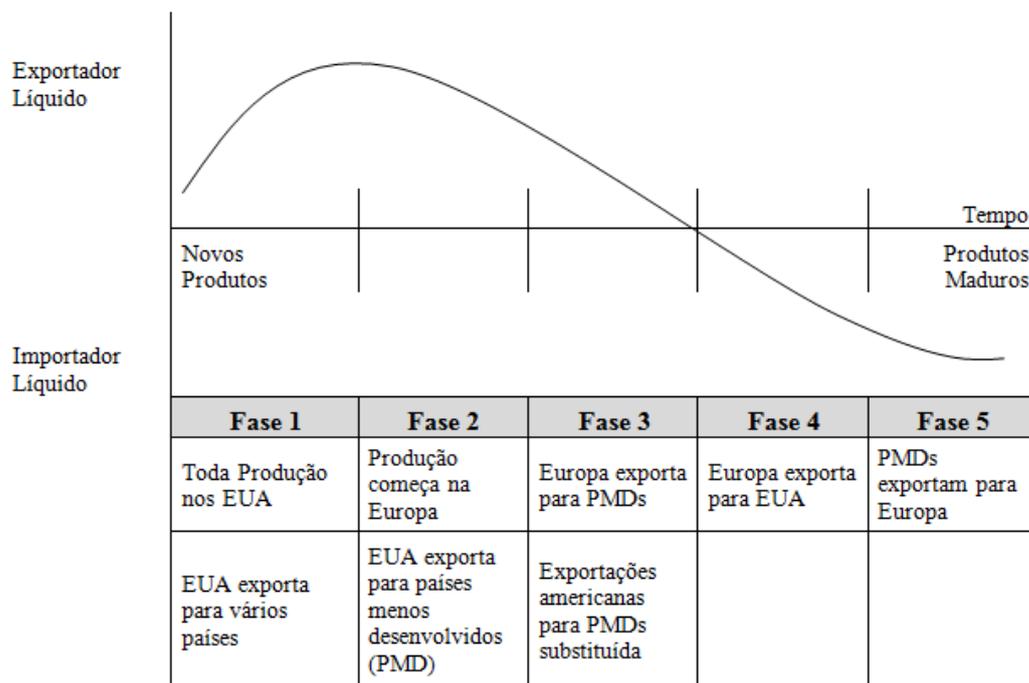
O que o autor chama de “capacidades sociais” engloba o conteúdo da educação e da organização das firmas no país além de sua abertura à competição, ao estabelecimento de novas firmas e à compra e venda de novos bens e serviços. Nesse sentido, a fim de avaliar as potencialidades de cada país em alcançar a fronteira técnica, é importante não só a quantificação do hiato tecnológico, mas também uma estimativa do esforço de cada nação para iniciar o processo de *catching-up* (ESTEVES; PORCILLE, 2010). Este conceito está intimamente ligado à participação das instituições no processo de desenvolvimento e difusão de inovações que desencadearão um novo paradigma na concepção de PEREZ (2003). Para Abramovitz, as mudanças nas capacidades sociais, assim como as mudanças institucionais, não evoluem na mesma velocidade dos ganhos de produtividade proporcionados pelo avanço tecnológico, uma vez que sua estrutura possui um caráter endógeno.

Sobre a propagação do paradigma para a periferia, Perez (2003, p. 47-66), defende que, embora as crises tendam a ter um caráter simultâneo em todo o mundo – devido à transmissão instantânea dos efeitos da contração de mercado – a maior parte do processo de difusão do paradigma é sequencial e defasado, tomando a forma de ondas de propagação

cada vez maiores. Independentemente do ciclo, o período de instalação é marcado pela polarização entre os países pioneiros do paradigma, onde as novas indústrias estão sendo implantadas, e aquelas partes do mundo que ainda não fazem parte da nova onda.

Conforme os mercados começam a ficar saturados, já na fase de maturidade, o surto de crescimento move-se para os países mais desenvolvidos que estão fora do paradigma (periferia mais próxima), e posteriormente para os países menos desenvolvidos, que até então teriam poucas chances de se industrializar. Esta é a última manifestação no sentido da globalização do paradigma, embora a próxima onda já esteja surgindo no centro, o que tende a anular rapidamente os avanços obtidos na periferia. O gráfico um, abaixo, representa o ciclo de vida da produção de um paradigma iniciado nos Estados Unidos, segundo Perez (2003, p.64).

Gráfico 1 – Representação esquemática da posição de comércio dos Estados Unidos (EUA) no ciclo de vida de um paradigma iniciado nacionalmente



Fonte: Elaboração da autora com base em PEREZ (2003) e WELLS (ed.) (1972).

A janela de oportunidade aberta pela troca de paradigmas pode ser aproveitada de duas formas pela periferia em termos de estratégia de desenvolvimento: o país pode optar por realizar o *catching-up* no paradigma já maduro ou por inserir-se no novo paradigma ascendente (AREND, 2012). As estratégias de industrialização por meio do *catching-up* são

mais “fáceis”, uma vez que o país beneficia-se de investimentos estrangeiros abundantes nesta fase do paradigma, o que resulta na internalização de empresas estrangeiras nos mercados dos países periféricos. A estratégia alternativa, por outro lado, caracteriza-se pela construção de esforços domésticos, normalmente puxados por empresas “líderes nacionais”. Esta estratégia é marcada por um apoio do governo neste processo e dá-se também pela via do investimento estrangeiro (PEREZ, 2003; AREND, 2004; AMSDEN, 2009).

Segundo Bell e Pavitt (apud ALBUQUERQUE, 1996), o aumento da complexidade tecnológica dos paradigmas mais recentes, introduz a distinção entre capacitação produtiva e capacitação tecnológica entre os países retardatários. Capacitação produtiva seria a capacidade de implementar os componentes de um dado sistema de produção, enquanto capacitação tecnológica envolveria a produção dos recursos para gerar e gerenciar mudanças técnicas. Os países que adequam-se ao paradigma antigo na fase de maturidade são aqueles cujo esforço interno é focado na capacitação produtiva para atração do investimento estrangeiro; enquanto os que buscam se adequar ao paradigma ascendente encaram este investimento como absorção de *know-how* para sua capacitação tecnológica.

Gerschenkron (1962, p. 7) defende que diversas circunstâncias históricas e institucionais são responsáveis, além da própria diferença entre taxas de crescimento, pelo atraso industrial dos países periféricos. Entre elas estariam as estruturas industriais e produtivas vigentes, o “clima intelectual” no qual se desenvolveu a indústria, além da extensão individual em que se deu o processo de industrialização. É possível inferir, portanto, que a estrutura institucional, ou as “capacidades sociais” na nomenclatura de Abramovitz (1986), são determinantes na escolha do modelo de desenvolvimento, entre capacitação tecnológica e produtiva, adotado pela periferia (AREND, 2012).

1.3. O conceito de “Instituição” e sua inserção no Paradigma

Segundo John Zysman, os “mercados não existem ou operam separados das regras e instituições que os criaram e que estruturam como comprar, vender e como a própria organização da produção se realiza” (ZYSMAN, 1994, p.243). Deste modo, compreender o conceito de instituições e como as mesmas influenciam a atividade econômica e inovativa é de extrema importância. Entretanto, esta concepção de que as instituições importam e de

que seus determinantes são suscetíveis à análise por meio do instrumental da teoria econômica é bastante recente (MATTHEWS, 1986).

O tema é abordado sob diversos enfoques, a pesar de certa convergência a respeito da ideia geral. Buscando abarcar as diferentes visões, neste trabalho apresentaremos as propostas de Matthews (1986), Zysman (1994) e North (1994) a respeito das instituições. Opta-se por estes três referenciais teóricos por serem modernas representações das principais correntes que teorizam a respeito da definição das instituições, do seu processo de mudança e do seu papel no desenvolvimento econômico, a saber, o Antigo Institucionalismo, o Neoinstitucionalismo e a Nova Economia Institucional (CONCEIÇÃO, 2008).

1.3.1. Matthews

Primeiramente, Matthews (1986) aponta quatro principais definições de instituições e, portanto, quatro diferentes enfoques para a abordagem do tema:

1. Instituições como sistemas alternativos de direitos de propriedade amparados pela lei. Segundo esta perspectiva as instituições mais eficientes seriam aquelas capazes de diminuir os custos de transação², tornando o sistema mais condutivo à Pareto-eficiência.
2. Instituições como convenções ou normas de comportamento econômico. Nesta ótica as instituições são tidas como suplemento às normas positivas vigentes, sendo em algumas circunstâncias mais efetivas do que as leis, uma vez que não estão sujeitas aos custos de transação.
3. Instituições como tipos de contrato em uso para intermediar as diversas relações que circundam o mercado. Exemplos seriam a disponibilidade de seguros para determinadas classes de risco, regimes de contrato de trabalho, sistema de cálculo de salários, etc.
4. Instituições como delegação de autoridade, ou seja, quem decide o que para os campos ou situação não abrangidos pelos contratos. Esta é uma ramificação da

² FIANI (2002), a respeito da teoria dos custos de transação forjada por Coase (1960), os define como “os custos que os agentes enfrentam toda vez que recorrem ao mercado”, ou, em outras palavras, seriam “os custos de negociar, redigir e garantir o cumprimento de um contrato” (FIANI, 2002, p. 269). Tal conceito tem como pressupostos a racionalidade limitada entre as partes, complexidade e incerteza a respeito do mercado, oportunismo dos agentes e especificidade de ativos e se opõe aos custos de produção, que seriam os custos de execução de um contrato, sendo estes últimos minimizados pelo avanço tecnológico (MATHEWS, 1986).

definição anterior, que incorpora a ideia de sujeição do agente econômico individual a um grupo ou a outro agente de forma voluntária, dadas as relações existentes entre eles. Um exemplo deste tipo de instituição seriam os cartéis e as coalizões.

Segundo o autor, o denominador comum entre as quatro abordagens – direito de propriedade, convenções, tipos de contrato e autoridade – seria a ideia de instituição como sendo “um conjunto de direitos e obrigações que afetam as pessoas em sua vida econômica”. Neste sentido, um sistema de instituições determinaria quais mercados existem e como as relações econômicas são reguladas nas áreas em que o mercado não existe.

Quanto a seu processo de mudança, as instituições teriam um aspecto tanto dinâmico quanto estático. Assim como nos custos de produção, nos quais mudanças exógenas à indústria – a exemplo do avanço tecnológico -, podem ou não fazer valer a pena alterar os processos ou produtos; as instituições também sofrem influências exógenas, afetando os custos de transação, que podem ou não mudar o padrão institucional dependendo da estrutura de perdas e ganhos avaliada pela sociedade. Estas mudanças exógenas, segundo Mathews, seriam principalmente novas ideias e mudanças no padrão de custos gerados externamente. O objetivo do agente econômico seria minimizar a soma dos custos de transação e produção, sendo selecionado o padrão institucional e tecnológico que diminui tais custos para a maioria dos agentes, considerando a hierarquia de poder entre os mesmos.

Nota-se nesta perspectiva uma forte influência do conceito de custos de transação apontados por Coase, mesmo que tais aspectos sejam muito dificilmente modeláveis³. A trajetória das instituições conforme descrito por Mathews deriva de uma perspectiva “evolutiva” das mesmas – por meio dos mecanismos de seleção, que segundo o próprio autor, não necessariamente conduzem para a melhor combinação instituição-tecnologia – e pela ideia de que um padrão institucional e tecnológico seria definido pelo agregado dos agentes visando minimizar a relação dos custos de transação e produção para si.

A respeito da contribuição da mudança institucional para o crescimento econômico, ela seria influenciada principalmente pelo pressuposto adotado pelo autor de que um

³Tal influência torna-se particularmente visível pela descrição do autor das instituições ótimas como sendo as que diminuem de maneira mais eficiente os custos de transação, ou seja, as mais “Pareto-eficientes”.

Pareto-Improvement conduziria necessariamente ao crescimento econômico ⁴. Por conseguinte, mudanças institucionais contribuiriam para o crescimento caso conduzissem a um padrão de instituições mais Pareto-eficientes. Este seria o caminho “natural” da trajetória institucional se esta fosse determinada pela seleção do agregado dos agentes, *coeteris paribus*. Contudo, as instituições possuem três características complicadoras (*complicating features*) que levam em alguns casos à seleção de instituições ineficientes em detrimento da trajetória ideal.

A primeira seria de que o contato mútuo dos agentes econômicos não se dá exclusivamente por meio de contratos. Portanto, em muitos casos, as relações não são institucionalizadas de acordo com os moldes descritos por Matthews. Nestes casos os custos de transação seriam proibitivos à execução de um contrato, mesmo que pareça mutuamente vantajoso que ele exista.

A segunda seria a inércia, inerente em um grande grupo de instituições devido à sua natureza. As relações se dão num ambiente em constante mutação. Contudo, três das quatro formas de instituições apresentadas só possuem sentido se forem virtualmente imutáveis: direitos de propriedade, convenções e autoridade. A inércia é devida ao fato de que é mais difícil operar mudanças onde o consenso entre as partes é necessário. Entretanto, a inércia institucional não seria necessariamente uma característica negativa, considerando que as instituições são as balizadoras da vida econômica, limites completamente flexíveis seriam uma contradição em termos.

A terceira característica das instituições que complica sua evolução é a sua própria complexidade. Esta se refere não só aos arranjos institucionais, mas também ao propósito das mesmas. Se as relações interpessoais na esfera econômica não fossem complexas, uma grande parte das instituições existentes seria redundante. Um agravante atrelado à outra característica seria que inércia e complexidade se reforçam mutuamente. Arranjos complexos são muito dificilmente alterados, o que conduz à inércia. A inércia institucional torna mais simples aos agentes responder às mudanças ambientais por meio de ajustes marginais nas instituições pré-existentes, o que aumenta sua complexidade, em detrimento de reestruturações mais profundas. Assim, a conclusão fundamental de Matthews seria que o processo de mudança econômica, institucional e tecnológica é completamente

⁴A noção de crescimento adotada por Matthews consiste no aumento da renda per capita.

diferenciado de um processo de melhoras sucessivas e adaptativas que levem a uma única situação de convergência ao ótimo paretiano (CONCEIÇÃO, 2008, p. 92).

Ainda como resultado destas três características, cada parte do processo de mutação das instituições é determinada por seu ponto inicial, que colabora para seu destino numa trajetória pouco previsível. Em resumo, a história importa e influencia a seleção dos agentes. Uma vez que “dado que a escolha em cada etapa está sujeita a ser afetada, em maior ou menor grau, por elementos estocásticos, o processo assume as características de uma *random walk*” (MATTHEWS, 1986, p.915).

Sobre a mudança tecnológica neste contexto, ela se assemelharia à mudança institucional por também ser condicionada por seu ponto de partida, uma vez que é afetada por *linkages* e requer o mínimo de massa crítica para se estabelecer. Todavia, ela se daria de forma mais rápida do que a mudança institucional. Embora as mudanças de produto, insumo, técnica ou modo de produção exijam o consenso de outras pessoas, a ampla aceitação não é tão inerente quanto na mudança institucional. As pessoas e as interações sociais são inerentemente mais complexas e mais dificilmente teorizáveis que a natureza ou a tecnologia. Outro ponto que diferencia a velocidade da mudança nas duas esferas – e que interessa particularmente à análise feita neste trabalho - diz respeito à competição internacional. As instituições não afetam de maneira objetiva as vantagens comparativas de um país do mesmo modo que o fazem os avanços tecnológicos, uma vez que estes últimos tem papel fundamental na determinação dos preços relativos. Assim, instituições mais ou menos eficientes não oferecem evidentemente vantagens ou desvantagens na seleção feita por meio da competição internacional.

1.3.2. Zysman

A proposta de Zysman (1994) analisa a questão sob a ótica do que ele chama de “institucionalismo histórico”, uma vez que o foco do autor localiza-se nas chamadas “*historically rooted national institution*”, ou seja, um complemento ao institucionalismo mais comum na Economia composto também por elementos históricos e políticos. Em linhas gerais, as instituições conduziriam a tipos particulares de comportamento corporativo e governamental por meio de estruturas de incentivos e restrições historicamente construídas que afetariam as estratégias desses atores. Tais estratégias se concretizariam

abordagens rotineiras aos problemas e normas compartilhadas de decisão nacionalmente definidas.

A fim de melhor elucidar as relações entre política, instituições e mercados o autor propõe uma abordagem de quatro pontos:

1. Cada economia consiste de uma estrutura institucional. A organização institucional da política e dos mercados definiria as escolhas individuais dos agentes, o que induziria dinâmicas políticas e econômicas nacionalmente específicas.
2. A estrutura institucional da economia, combinada com sua estrutura industrial, cria distintos padrões nacionais de incentivos e constrangimentos. Estes padrões definem o interesse dos atores e direcionam seu comportamento. Os elementos principais de uma estrutura institucional seriam: o mercado de capitais, o mercado de trabalho e o Estado como formulador das normas.
3. A lógica de mercado move as escolhas corporativas e molda o caráter particular da estratégia, do desenvolvimento de produto e do processo produtivo num sistema nacional. As lógicas e rotinas institucionais constituídas neste processo determinam as forças e fraquezas de cada sistema nacional.
4. A concorrência comercial consiste na interação dessas lógicas nacionais de mercado. Internacionalmente, diferenças entre estratégias corporativas e acesso às tecnologias e mercados criariam os padrões concorrenciais. Uma vez que o capitalismo para Zysman implica rivalidade, entre governos ou empresas, os competidores seriam favorecidos ou prejudicados por sua lógica de mercado nacional nesta dinâmica.

As implicações deste processo para os países seriam diferentes lógicas de mercado, tendo efeitos de longo prazo no padrão e na velocidade do crescimento econômico. Neste sentido, diferentes conformações históricas e institucionais desenham, nos diversos contextos regionais, os sistemas nacionais de inovação, que distinguem as trajetórias tecnológicas e, portanto, o próprio desempenho das economias no ambiente internacional (CONCEIÇÃO, 2008).

Os ajustes industriais se dariam de três formas principais: movidos pelo Estado, com objetivos desenvolvimentistas socializam-se os ganhos e perdas da intervenção no mercado; ajuste negociado, de cunho corporativista no qual é feito um pacto entre as elites e crescimento empurrado pelas empresas, de cunho mais liberal, o acerto político é deixado

nas mãos do mercado. O crescimento para Zysman seria função da acumulação de apostas tecnológicas que criariam novos usos e meios de empregar capital, tais apostas só podem ser entendidas em um ambiente institucional.

Segundo Conceição (2008, p.16), o argumento crucial da conclusão de Zysman é que “as instituições não são neutras e podem proporcionar explicações sobre trajetórias específicas”. Em resumo, as trajetórias históricas mudam a estrutura dos mercados de trabalho, terra, capital e bens. A estrutura institucional nacional molda as dinâmicas da política econômica, criando limites para as ações do Estado e das empresas e padrões previsíveis de comportamento. Por fim as instituições nacionais, as rotinas e a lógica produtivas representam distintas capacidades para lidar com certos grupos de desafios, determinando o desempenho de cada uma das economias também no âmbito internacional.

1.3.3. North

Para Douglass North (1994) as instituições são restrições criadas no seio da própria sociedade, que restringem as interações humanas. Tais restrições são constituídas por aspectos formais (regras, leis e constituições codificadas), informais (convenções e códigos de conduta) e por suas características em fazê-las cumprir. Seriam, portanto, no todo, estruturas de incentivo das sociedades e, especialmente, das economias; por conseguinte, seriam os determinantes do desempenho econômico (CONCEIÇÃO, 2008).

Assim como para Matthews, o conceito de instituições de North está intimamente ligado ao de custos de transação. Segundo Gala (2003), o conceito mais primário do modelo do autor é a incerteza. A existência desta impossibilitaria dificultaria enormemente a possibilidade de transações econômicas entre pessoas diretamente. O próximo ponto importante seria referente aos custos de transação existentes dadas as características deste ambiente.

North procura mostrar a dificuldade enfrentada pelos agentes econômicos por conta da existência de incerteza. A partir daí, introduz o conceito de instituições, que será a base de todo o seu modelo. Estas, ao reduzirem os custos de transação, atenuando o problema da incerteza, facilitarão a coordenação econômica e social (GALA, 2003, p100).

Para Conceição (2008), North elabora quatro propriedades características das trajetórias de mudança tecnológica: equilíbrio múltiplo, onde inúmeras soluções são possíveis e o resultado é indeterminado; possíveis ineficiências, onde uma tecnologia

inerentemente melhor que outra pode não ser a preferida ou não ganhar aderência; *lock-in*: solução que, uma vez adotada, dificilmente traria outra alternativa; e *path dependence* como consequência de pequenos eventos e circunstâncias que determinam soluções que, uma vez prevalecentes, conduzem a trajetórias particulares. Esta relação não seria automaticamente transmutável para avaliar a dinâmica das instituições, contudo, “*technological change and institutional change are the basic keys to societal and economic evolution and both exhibit the characteristics of path dependence*” (NORTH, 1990).

CAPÍTULO 2

Neste capítulo será analisado as contribuições de cada setor industrial central aos paradigmas internacionais para o avanço tecnológico e institucional, industrialização e desenvolvimento econômico no Brasil durante o século XX. Para isso, será brevemente discutido o papel desencadeador de mudanças estruturais das indústrias têxteis, de linhas férreas, siderúrgica, automotiva e a inserção brasileira no paradigma recente a fim de avaliar como se deu a evolução do processo de industrialização nacional à luz da teoria dos paradigmas tecno-econômicos.

2.1. Abordagens teóricas sobre a industrialização nacional

Ao analisar-se o processo de industrialização da economia brasileira e as diversas teses ao seu respeito, podemos delimitar quatro correntes principais que buscam elucidar como e quando se inicia este processo: a teoria dos “choques adversos” defendida pela CEPAL e representada principalmente pela obra de Furtado “Formação Econômica do Brasil” (1959); a ótica da industrialização liderada pelas exportações, segundo a qual existe uma relação linear entre a expansão do setor exportador (particularmente o café) e a industrialização; a tese do “capitalismo tardio”, na qual o crescimento industrial deu-se como parte do processo de desenvolvimento do capitalismo no Brasil e a ótica da industrialização intencionalmente promovida por políticas de governo, que enfatiza o papel do Estado no processo, por meio de proteção aduaneira e de incentivos à indústria nacional (SUZIGAN, 1986).

A teoria dos “choques adversos”, defendida por boa parte dos economistas da CEPAL, argumenta que a ocorrência de um choque externo (crise econômica, guerras, crise no setor exportador) gera restrições às importações por meio do aumento dos preços relativos. Em resposta à demanda interna, sustentada por políticas econômicas expansionistas, a produção desloca-se para a atividade substituidora de importações (SUZIGAN, 1986). No caso da economia brasileira, o choque externo seria a crise econômica mundial deflagrada em 1929, que, aliada às políticas de Vargas para enfrentar a crise, resultaria na industrialização brasileira por meio de substituição de importações (SAES, 1989; FURTADO, 1972). Como consequência, o marco inicial da industrialização brasileira seria a década de 1930, sendo o desenvolvimento industrial prévio considerado um “crescimento industrial” induzido pelo crescimento da renda interna, que por sua vez resultaria da expansão do setor exportador. O

que havia antes da década de 1930, portanto, era uma dependência fundamental entre a expansão do comércio externo e o desenvolvimento de atividades econômicas internas (FURTADO, 1972; TAVARES, 1972; SUZIGAN, 1989).

A ótica da industrialização liderada pelas exportações tem em Dean (1976), Nicol (1974), Peláez (1972), Simonsen (1973) e Leff (1982) seus principais expoentes. Segundo esta escola existiria uma relação direta entre o desempenho do setor exportador e o desempenho industrial, sendo o processo como um todo mais abrangente do que defende a CEPAL em termos de produção industrial (SUZIGAN, 1989). Para este grupo de autores o processo de industrialização teria se iniciado na segunda década do século XX, sendo que, segundo Simonsen (1973) quase metade das plantas fabris em território nacional nos anos 1920 teria sido originadas no período entre 1914 e 1919 (SAES, 1989).

A tese do capitalismo tardio defendida por Silva (1976), Mello (1975), Tavares (1974) Cano (1977) e Aureliano (1981) incorpora elementos da teoria da dependência introduzida por Cardoso e Faletto (1979) à visão clássica da CEPAL, sugerindo que o desenvolvimento brasileiro é um desenvolvimento capitalista, determinado primeiramente por fatores internos e secundariamente por fatores externos. Segundo esta interpretação, o capital industrial teria sido originado a partir do grande processo de acumulação de capital do setor exportador de café na década de 1880 (SUZIGAN, 1989). Nesta escola, a teoria de Mello (1975) propõe uma nova periodização, a qual enfatiza a transição da economia colonial para a mercantil nacional, ou seja, da economia baseada no trabalho escravo para a economia capitalista exportadora. Para o autor, a disponibilidade de mão-de-obra assalariada e livre, presente após a imigração, teria criado um mercado interno para produtos manufaturados e introduzido definitivamente o Brasil no sistema capitalista. A acumulação prévia de capital, proporcionada pela maior eficiência no cultivo do café, a capacidade de importar bens de capital, a formação de um mercado interno, promovida pela mão-de-obra assalariada e matérias-primas disponíveis eram condições *sine qua non* para o desenvolvimento capitalista industrial nacional. Nesse sentido a industrialização “é vista como uma extensão do capital cafeeiro e como parte do complexo exportador de café, da qual se torna mais independente somente a partir de 1930” (SUZIGAN, 1989 p. 34), ainda que a construção de condições básicas para seu desenvolvimento datem do final do século XIX.

A ótica da industrialização intencionalmente promovida pelo governo tem seus pilares na obra de F. R. Versiani e M. T. Versiani (1977). Segundo os autores, a industrialização teria

se iniciado a partir de um surto de iniciativa manufatureira durante a década de 1840, do qual sobreviveram apenas alguns empreendimentos. Decorre este surto da reforma tarifária, ocorrida em 1844 por meio da tarifa Alves Branco⁵, e de facilidades de importação de bens de capital estabelecidas por decreto em 1846. O período de 1885 a 1895 seria de intenso investimento em manufatura têxtil, com aumento de capacidade instalada e criação de novas fábricas. Na década seguinte os investimentos caíram significativamente. De 1895 a 1905, as dificuldades de importação, tanto de bens capitais quanto de manufaturados, causam um aumento da produção interna (substituição de importações) no setor têxtil. Nos períodos de desvalorização cambial, a expansão da produção tinha certo suporte na proteção tarifária. O principal objetivo das tarifas era gerar receita para o governo, contudo, eventualmente elas tinham função de “proteger os capitais nacionais já empregados”. Como crítica à visão cepalina, segundo os autores, os choques adversos não teriam o efeito que tiveram sem um período anterior de formação de capacidade produtiva, contudo, os períodos de limitações nas importações seriam particularmente importantes, além disso, o aumento da lucratividade do setor têxtil teve efeito aglutinador dos interesses industriais. A industrialização seria fruto, segundo esta ótica, da alternância de fases de surtos de produção e investimentos, movidos pelas oscilações cambiais, aliados à proteção tarifária.

Observando as quatro abordagens teóricas apresentadas, nota-se um ponto de convergência particularmente importante dado o objetivo deste trabalho. Independentemente do referencial teórico adotado, o processo de industrialização brasileira inicia-se, no mínimo, a partir da segunda metade do século XIX, sendo o início do século XX maior consenso entre os autores. Uma análise dos paradigmas técnico-econômicos tidos como “lógica coletivamente compartilhada a respeito da melhor prática técnico-econômica” na economia brasileira só é justificável a partir da presença da indústria no país, sem negar a importância dos ganhos de produtividade originados por melhorias tecnológicas durante, por exemplo, a produção de café. Conclui-se, portanto, que as condições mínimas para desenvolvimento da indústria nacional (mão-de-obra assalariada disponível, mercado interno, presença empreendedora e vontade nacional) só se darão muitas décadas após a irrupção do primeiro paradigma na Inglaterra em 1768. O Brasil, por fatores políticos envolvendo o exclusivismo metropolitano, a influência inglesa, a escravidão e condições macroeconômicas favoráveis à

⁵ Ainda que a finalidade principal da tarifa fosse prover rendas ao Estado, declaradamente, e em alguma medida efetivamente, o objetivo era também “proteger os capitais nacionais já empregados dentro do país em alguma indústria fabril, e animar outros a procurarem igual destino” (LUZ, 1978).

especialização em *commodities* exportáveis “sai atrás” na corrida até a fronteira tecnológica, contudo, corroborando a tese de Abramovitz (1986), esse atraso carregará um importante potencial para maiores avanços durante boa parte do século XX.

2.2. A indústria têxtil e a experiência manufatureira

Assim como foi para os países desenvolvidos, como Inglaterra, Estados Unidos, Alemanha e França durante o século XIX, a indústria têxtil teve papel fundamental no desenvolvimento dos países periféricos. Contudo, para as economias na época próximas ao *catching-up* ou *forging ahead*, segundo Shafaeddin,

The cotton textile industry did not initially provide many linkages with the rest of the economy. Cotton was imported and textile machinery developed in the second quarter of the 19th century. Nevertheless, it acted as a leading sector in the sense of pioneering industrialization. Further, innovations which contributed to productivity enhancement in the cotton textile industry spread from this industry to others.(SHAFAEDDIN, 1998, p.4)

Já na periferia, segundo Amsden (2009, p.69-104), a concorrência britânica na indústria têxtil gerou, principalmente após 1815⁶, estratégias defensivas nos países em desenvolvimento para tentar proteger sua nascente produção local. Dada a vigência do domínio colonial, particularmente na Índia e na China, e de forte influência política externa sobre os países independentes, a grande maioria não pôde recorrer às tarifas para proteger seus mercados. Assim, os “déficits de habilidades”⁷ na produção têxtil desses países foram compensados, via de regra, por meio da redução dos salários no setor e do recuo para mercados regionais geograficamente inacessíveis. Mesmo quando algum protecionismo era possível, como é o caso do México, o mesmo mostrou-se insuficiente, dada a incapacidade de competir em escala e a ausência de mecanismos que estimulassem o crescimento econômico e o desenvolvimento tecnológico. Apesar disso, a produção têxtil representou a primeira experiência manufatureira da maior parte das economias.

⁶ O período de maturidade deste paradigma, no qual o padrão tecnológico precisa se expandir inclusive para a periferia para sobreviver, dada a saturação de seu mercado no centro, deu-se entre 1813 e 1829.

⁷ Os déficits de habilidades segundo a autora focam-se em três aspectos principais: produção, execução de projetos e inovação. No tocante aos projetos o problema localiza-se principalmente nas previsões imprecisas de demanda e na falta de planejamento financeiro. No tocante à produção, os países em desenvolvimento eram incapazes de produzir segundo padrões mundiais de eficiência e, no que compete à inovação, os mesmos não conseguiam inovar frente a novos produtos e processos.

O desenvolvimento desta indústria no Brasil não foi diferente, segundo BAER (2009, p. 39) as esparsas tentativas de criação de manufaturas durante o período colonial foram suprimidas pela política de portas abertas pós-independência. A experiência brasileira com a indústria têxtil, conforme defendido pela visão da industrialização intencionalmente promovida pelo Estado, foi a primeira a apresentar relativo êxito devido à proteção tarifária oferecida pela Tarifa Alves Branco a partir de 1844. Pode-se dizer que, em certa medida, o conjunto de tarifas que teve como consequência o desenvolvimento da indústria têxtil foi o primeiro esboço de uma política deliberada de desenvolvimento industrial. Segundo SUZIGAN (1975, p. 434), política deliberada de desenvolvimento industrial corresponde a “um conjunto coordenado⁸ de medidas de política econômica que tenha sido adotado visando explicitamente o desenvolvimento industrial”. Esta hipótese, evidentemente, pressupõe a intencionalidade do processo de industrialização.

O que diferencia esse período das tentativas anteriores de criar manufaturas no Brasil é a organização em bases empresariais, a articulação dos interesses de classe, a oportunidade de expansão da participação relativa da indústria, dado declínio dos preços internacionais do café no final do século XIX, e a queda dos preços internacionais do algodão a partir de 1870, o que tornou a matéria-prima mais barata nacionalmente (LUZ, 1978; LIMA; SANSON, 2008; VILELA, 2005). Além disso, a melhora nas condições de transporte e de crédito e maior disponibilidade de mão-de-obra e energia a partir de 1870 também foram fundamentais (LIMA; SANSON, 2008).

De acordo com LUZ (1978, p. 49), “até o último quartel do século XIX não tinha havido, no Brasil, um movimento coletivo, partindo da própria indústria, a favor da industrialização do país”. A indústria têxtil foi determinante na articulação desse movimento precursor uma vez que era, como veremos pelos dados do início do século XX, a manufatura dominante no período. O pensamento que inspirou o ímpeto industrialista já na década de 1840 era de cunho bastante nacionalista e pleiteava o uso de tarifas para proteção do mercado interno e da indústria infante. Contudo, se durante o início do século o impeditivo a tais tarifas possuía origem externa, por volta de 1870 ela era barrada pela doutrina liberalizante nacional que defendia a especialização nos itens em que o país possuía vantagens comparativas, ou seja, *commodities* em geral e particularmente o café.

⁸ A coordenação deste conjunto de políticas diz respeito a evitar ações conflitantes como, por exemplo, situações onde uma tarifa protecionista é contrabalanceada por uma política cambial que mantém sobrevalorizada a moeda nacional.

Outra importante preocupação era de que uma industrialização mais difundida agravasse o problema da mão-de-obra e encarecesse os gêneros de primeira necessidade (LUZ, 1978). Ainda que os empresários industriais na fase inicial da industrialização tendessem a não assumir “identidade própria”, uma vez que na maioria dos casos a manufatura era atividade complementar, por exemplo, à importação, nos períodos em que a indústria têxtil apresentou aumento relativo de lucratividade, o número de investidores no setor aumentou consideravelmente facilitando a aglutinação dos interesses de classe e fortalecendo o papel do setor no jogo político (VERSIANI e VERSIANI, 1977).

As condições internacionais que permitiram o aumento da lucratividade da indústria têxtil foram basicamente a queda dos preços internacionais do algodão, o que inundou o mercado nacional de insumo barato, e a queda progressiva do preço internacional do café já no fim do século XIX, o que tornará o investimento em manufaturas uma opção potencialmente mais rentável. O breve “ciclo do algodão” no Brasil iniciou-se na década de 1780 e durou até mais ou menos 1820, onde os Estados Unidos, em guerra de independência com a Inglaterra e logo após ainda em recuperação, não podiam suprir a demanda das manufaturas inglesas, que diversificaram suas fontes de matéria-prima para outros países, incluindo o Egito e a Índia (LIMA; SANSON, 2008). Após a queda dos preços internacionais devido à recuperação norte-americana, eles voltam a subir em 1860 devido à escassez do produto na Europa. A nova queda das exportações brasileiras, a partir de 1873, deu-se principalmente pelos seguintes motivos: “queda das cotações de algodão na bolsa de Liverpool, o transporte precário por terra do interior do Nordeste ao litoral, que aumentava os custos do produto, produção oriunda de pequenos produtores com baixa qualidade e altas tarifas sobre exportação” (LIMA; SANSON, 2008, p. 114). Com a produção já estabelecida e preços internacionais deflacionados a indústria têxtil passou a contar com insumo barato de produção nacional.

Além de matéria-prima, precisava-se de transporte, energia e mão-de-obra. Lima e Sanson (2008) discorrem sobre estes três pontos. A construção de uma rede de estradas de ferro ligando o Rio de Janeiro a São Paulo e Minas Gerais após a década de 1860 foi muito importante para o desenvolvimento da indústria na região. Como fonte de energia, as fábricas fundadas nos anos de 1840 eram movidas por força hidráulica, por esta ser barata e acessível. Posteriormente, começou-se a substituir a força hidráulica pelas turbinas a vapor, movidas por lenha ou carvão. As fábricas fluminenses beneficiaram-se da

progressiva substituição, pois adquiriam carvão importado através do porto do Rio de Janeiro, então em desenvolvimento. Em relação à mão-de-obra, seu mercado era limitado e o tratamento dado aos trabalhadores têxteis era similar ao das grandes propriedades rurais. O recrutamento e o treinamento da força de trabalho nas fábricas têxteis ainda eram inspirados nos princípios de uma sociedade escravagista. Entretanto, aos poucos, o setor têxtil passou a absorver mão-de-obra estrangeira especializada. A contratação de mestres em fiação e tecelagem era fundamental, pois os mesmos eram um meio de transferir tecnologia, sendo que muito tornaram-se empreendedores do setor (Stein, 1957, p.63 apud LIMA; SANSON, 2008, p.115).

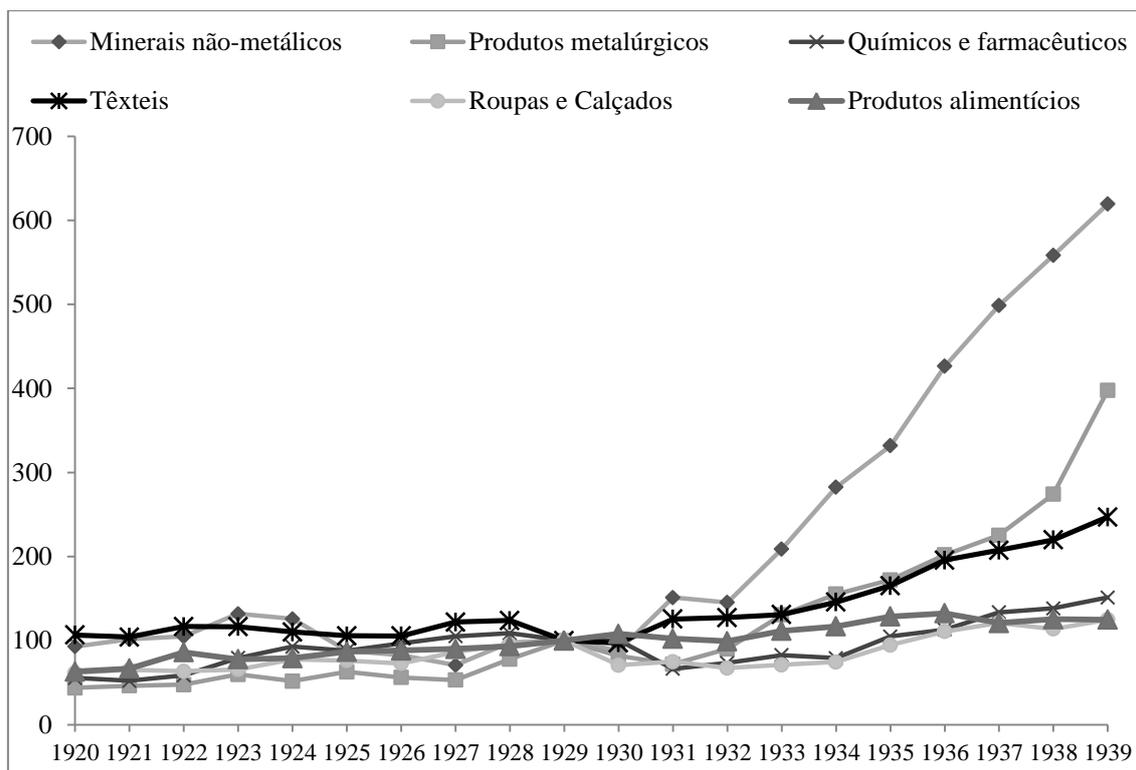
A progressiva queda nos preços do café teve início na década de 1880 e atingiu seu vale nos arredores da crise de 1929. Nessa situação de incerteza é adequado supor uma tendência à diversificação da aplicação de capitais por parte dos investidores. Dada a dependência externa de manufaturados e mesmo de vários bens de consumo não duráveis o empresários do ramo importador foram os precursores da indústria têxtil, visando diminuir as perdas decorrentes da baixa do café e do câmbio desfavorável (VERSIANI; VERSIANI, 1977; LUZ, 1978). O câmbio artificialmente baixo era um mecanismo de socialização dos prejuízos com as perdas externas, ocorrendo de maneira mais ou menos cíclica. Os períodos de câmbio desvalorizado favoreciam surtos de produção na indústria têxtil, dada a dificuldade de importar tecidos e fios acabados; já os períodos de câmbio mais valorizado favoreciam a formação de capital nesta indústria (VERSIANI; VERSIANI, 1977).

Como podemos observar pelo gráfico 2, abaixo, a respeito do índice de produção industrial⁹ dos principais setores manufatureiros da época, embora a indústria têxtil tenha produzido acima do valor-base de 1929 durante toda a década de 1920, após este ano, o desempenho do setor foi pouco satisfatório em relação à outros, incluindo alguns bens de consumo não-duráveis¹⁰. De fato, segundo os referenciais teóricos expostos a respeito do processo de industrialização brasileira iniciado pela indústria têxtil, considera-se que seu papel foi significativo até o início do processo de substituição de importações durante o início da década de 1930.

⁹Esse indicador nos fornece a evolução da produção do setor industrial com base em um valor de referência (base 100). Por exemplo, se o índice de produção industrial aumentou de 110 em 1923 para 112,1 em 1924, pode-se concluir que a produção industrial cresceu 1,9% em 1924: $[(112,1-110)/110 \times 100]$ (DORNBUSCH, R, FISCHER, S. e STARTZ, R., 2008, p. 93).

¹⁰ A indústria de “produtos de papel”, por exemplo, fecha 1939 com índice acima de 700.

Gráfico 2 – Índice de Produção Industrial, 1920-1939 (1929 =100)



Fonte: Elaborado pela autora com base em BAER (2009, p. 48).

Após essa exposição a respeito da indústria têxtil e de seu papel na industrialização brasileira, dado o referencial teórico e os objetivos deste trabalho, resta a questão: Por que, ao contrário do que aconteceu, por exemplo, com a economia norte-americana a indústria têxtil não conseguiu promover o *catching-up* da economia nacional? Para tentar desvendar este ponto, uma breve retomada do papel da indústria têxtil na industrialização dos EUA se faz necessária.

Segundo AMSDEN (2009, p. 86), “começando com o descaroçador de algodão de Eli Whitney em 1793, as inovações foram o que ajudou a indústria têxtil americana a prosperar sob barreiras tarifárias e expansivo mercado interno”. No caso brasileiro, o mercado interno também estava em expansão, dada a abolição da escravidão e a recente imigração europeia. Contudo, as barreiras tarifárias oscilaram frente às pressões da oligarquia cafeeira e o *gap* dos preços frente aos tecidos e fios ingleses mais baratos foi superado por meio da queda dos salários e não por meio de ganhos de produtividade promovidos pela inovação, como foi o caso dos Estados Unidos.

A questão temporal deste processo também é fundamental. À exemplo do Brasil, os lucros baixos do comércio exterior atraíram empresários mercantes à manufatura têxtil, mas

este processo deu-se entre 1807 e 1815 (COCHRAN, 1972, p.80 apud AMSDEN, 2008,p. 84). A exportação de máquinas têxteis inglesas foi proibida pelo país até 1843. Para driblar esta proibição, os EUA atraíram tecelões ingleses que, em sociedade com um comerciante, instalaram a primeira fábrica de tecidos no país já em 1780 (LIMA; SANSON, 2008). Entre 1814 e 1824 a indústria americana não dependia mais dos bens de capital ingleses e passou a criar uma série de novas máquinas e de inovações incrementais nos equipamentos já existentes, como a transmissão por correias, que adaptou as máquinas ao padrão técnico nacional (AMSDEN, 2008, p. 85). No caso brasileiro, o processo de industrialização deu-se após a liberação da exportação de bens de capital por parte da Inglaterra, o que desbanca a inovação como condição *sine qua non* a instalação de manufaturas têxteis.

Contudo, para o avanço nos próximos paradigmas, talvez a inovação mais importante tenha ocorrido em termos de organização da produção. O sistema Waltham, implementado nas manufaturas têxteis americanas, “era, de fato, o protótipo da grande corporação moderna, organizada para a produção em massa e integrando todos os processos, desde a matéria-prima até o produto finalizado” (WARE, 1931, p.60 apud AMSDEN, 2008,p.85). Além disso, segundo Furtado (1975, p.99-105), ao se abrirem os portos aos produtos ingleses, nas primeiras décadas do século XIX, o peso do déficit, no caso do Brasil, pesou sobre o câmbio, provocando reajustamento a níveis mais baixos de intercâmbio, restrição que se estenderá durante todo o século durante as baixas do café. No caso norte-americano, os déficits eram convertidos em dívidas de médio e longo prazo, invertendo-se em bônus dos governos centrais e estaduais e formando uma corrente de capitais fundamental ao desenvolvimento do país.

A pesar de não apresentar o caráter desencadeador da inovação devido aos fatores apontados acima, a indústria têxtil foi muito relevante à inserção das indústrias-centro dos paradigmas seguintes na economia nacional. As razões por trás desta relevância também já foram discutidas e abarcam principalmente: o início da organização da produção em bases empresariais, a articulação dos interesses de uma classe industrial mais concisa, a oportunidade de expansão da participação relativa da indústria na economia nacional devido à baixa dos preços internacionais das *commodities* e a formação de capacidade produtiva. Faltou, contudo, a inovação de processos, produtos e bens de capital executadas mais facilmente quando se opta pela capacitação tecnológica, possível somente quando se está na primeira grande fase do paradigma.

2.3. A indústria férrea e a construção da infraestrutura nacional

Sobre o papel das ferrovias, centro do segundo paradigma tecno-econômico principalmente por volta da década de 1850, Amsden (2009) disserta que elas foram o berço do capital e de novos sistemas de administração que seriam indispensáveis ao desenvolvimento de indústrias diversificadas no centro. Contudo, mesmo se desenvolvendo mais ou menos na mesma época, a absorção de *know-how* administrativo e acúmulo de capitais após sua implementação não foi observado nos países do resto¹¹.

A indústria ferroviária, além de dinamizar a logística e trazer desenvolvimento a diversas regiões teve importante papel na industrialização de dois países em especial, que promoveram definitivamente seu *catching-up* na vigência dos segundo paradigma: Estados Unidos e Alemanha, casos particulares onde o papel das ferrovias foi explorado além de suas potencialidades mais evidentes.

Ainda segundo a autora, o efeito desencadeador das ferrovias ocorria em dois âmbitos principais. O primeiro, mais evidente quando se analisa o impacto das ferrovias na economia de um país, é a dinamização dos fluxos. No século XIX, a locomotiva, ainda recém-inventada, era uma revolução em questão de logística. A integração, e conseqüente expansão, dos mercados tanto nacionalmente (em territórios mais vastos) quanto internacionalmente deve-se, em grande medida, à criação e posterior expansão da malha ferroviária.

O segundo, menos evidente, foi a criação de hierarquias administrativas - uma vez que o gerenciamento das extensas linhas só era possível por meio de gerentes profissionais assalariados, capacitados e dedicados exclusivamente à atividade - e o desenvolvimento tecnológico - graças aos elos retroativos que o setor teve no desenvolvimento de outros negócios - são esses pilares fundamentais ao sucesso da moderna empresa comercial nas economias centrais. Em termos de geração de capital e empregos, as ferrovias eram os centros dinâmicos de onde eram construídas. Além disso, indiretamente, eram responsáveis pela criação de outros negócios, seja no processo de substituição das importações nos países que anteriormente compravam insumos ligados às ferrovias, seja suprindo as

¹¹O “resto”, para Amsden refere-se a um conjunto de países, em geral caracterizados como emergentes, que aumentou sua participação no comércio mundial (inclusive de manufaturados) a partir da década de 1970. Esse grupo também apresenta diferenciações internas em termos de escolhas estratégicas de investimentos ou em termos de suas opções políticas de longo prazo. Possuem tais características segundo a autora: China, Índia, Coreia do Sul, Malásia, Taiwan e Tailândia na Ásia; Turquia no Oriente Médio e Argentina, Brasil, Chile e México na América Latina.

necessidades básicas dos que planejavam e construía as estradas em regiões mais afastadas. Dada à natureza do negócio, a transferência de tecnologia no caso das ferrovias era relativamente transparente e competitiva¹².

Outro fator bastante relevante é o tamanho do aporte de investimentos necessário para construção das ferrovias. O capital demandado era muito maior do que um investidor individual ou até mesmo familiar possuía na época. Por isso, a indústria ferroviária foi a primeira a generalizadamente se formar nos moldes de sociedade anônima. A administração especializada, bem como o capital comandado por mais de um indivíduo ou família, são características que só aparecerão em outros setores, do centro ou da periferia, mais tarde.

Se as ferrovias possuíam tal poder de transformação nas economias e a tecnologia era transparente, então por que o setor não teve os mesmo desdobramentos nas economias periféricas? Amsden (2008) explica que a possibilidade de gestão conjunta gerou sim uma importante indústria ferroviária nos países do resto (pelo menos em relação aos demais setores). O problema é que essa opção de administração coletiva apresentou diversas distorções nas economias periféricas. As estradas de ferro respondiam a grande parte do investimento estrangeiro nos países em desenvolvimento durante esse período. O sistema de garantias, pelo qual era feito esse investimento, estipulava uma margem de retorno sobre o capital investido, independentemente da contrapartida real de lucratividade. Assim, ao invés de gerar um corpo de gerentes assalariados locais, o sistema gerou inúmeras fraudes e desvios durante a construção e gestão.

Por isso as ferrovias não tiveram na periferia a mesma capacidade de criação de sociedades por ações que tiveram no centro. Assim, os grandes grupos industriais que se desenvolveriam no futuro seriam principalmente familiares ou estatais, e, pelo menos no início, sem o controle profissional dos negócios, conhecimento que foi adquirido no centro por meio da gestão das ferrovias. A ausência de um Estado soberano forte que protegesse as indústrias que tentaram nascer em torno da indústria férrea - como veremos ocorreu na Alemanha - é um fator que também deve ser levado em conta. No caso do Brasil, os impeditivos ligados à periferia também serão observados, contudo, aliados a certas particularidades locais.

¹² Segundo Amsden (2009) a tecnologia no setor era transparente devido à proximidade que os empresários locais mantinham com as ferrovias e seus gerentes, obtendo ampla visão dos padrões administrativos e produtivos utilizados no empreendimento.

Nacionalmente, as primeiras tentativas de estímulos a empreendimentos no setor foram, diferentemente do que se pode supor, desatreladas da economia cafeeira. A pretensão do Estado neste sentido tinha como intuito integrar melhor o território nacional, diminuindo as distâncias entre os principais centros urbanos do império (GRANDI, 2013). A “Lei Feijó”, de 1835, “ofereceu privilégios a empresas interessadas na construção de ferrovias para o estabelecimento de ligações entre a Corte e a região sul do país, Minas Gerais e Bahia, mas não obteve retorno” (CAMPOS, 2011, p.31).

O marco legal para a efetiva criação das ferrovias foi a lei de 26 de junho de 1852, sobre ela, PINTO (1977, p.81) coloca:

A lei de 26 de junho de 1852, vazada em moldes mais práticos, isto é, cercando as concessões de favores mais sólidos e positivos, como eram o privilégio de zona e a garantia de juros, fecha a fase inicial, o período dos ensaios precursores do caminho de ferro, e abre-lhe a segunda fase, o período em que começa efetivamente a construção de linhas ferroviárias no país.

Este marco legal, como dito, estabeleceu privilégio de zona (isto é, nenhuma outra empresa poderia fixar suas estações num raio inferior a 30 quilômetros de cada lado da linha) e garantia de juros de 5% sobre o capital investido. Esse decreto serviu de base para as concessões no Império ocorridas a partir de então com pequenas modificações, sendo as mais significativas as de 1873: o decreto nº 2.237, de 3 de maio, sobre a isenção de impostos para importação de materiais ferroviários; e o decreto nº 2.450, de 24 de setembro, que, entre outras modificações inseridas no decreto nº 641 de 1852, estabelece a subvenção quilométrica, ou seja, uma quantia determinada de retorno por quilômetro construído (CAMPOS, 2011; GRANDI, 2013).

Esta segunda fase, aberta em 1852, caracteriza-se pela forte presença dos capitais britânicos, pela construção de duas linhas extremamente ineficientes na região nordeste e pela transferência da Companhia E. F. Dom Pedro II à administração do governo imperial (GRANDI, 2011). O sistema de juros garantidos durante o período esvaziou boa parte das receitas públicas¹³. Porção considerável deste valor foi remetido ao exterior, sendo absorvida pelas duas companhias britânicas instaladas no nordeste brasileiro. Tudo isso para criar um sistema ineficiente. Após treze anos da abertura da primeira linha no Brasil (a E. F. de

¹³Ao final do Império, o Estado havia subscrito o equivalente a 167.021:299\$678 em juros por ano às ferrovias subsidiadas (GRANDI, 2011).

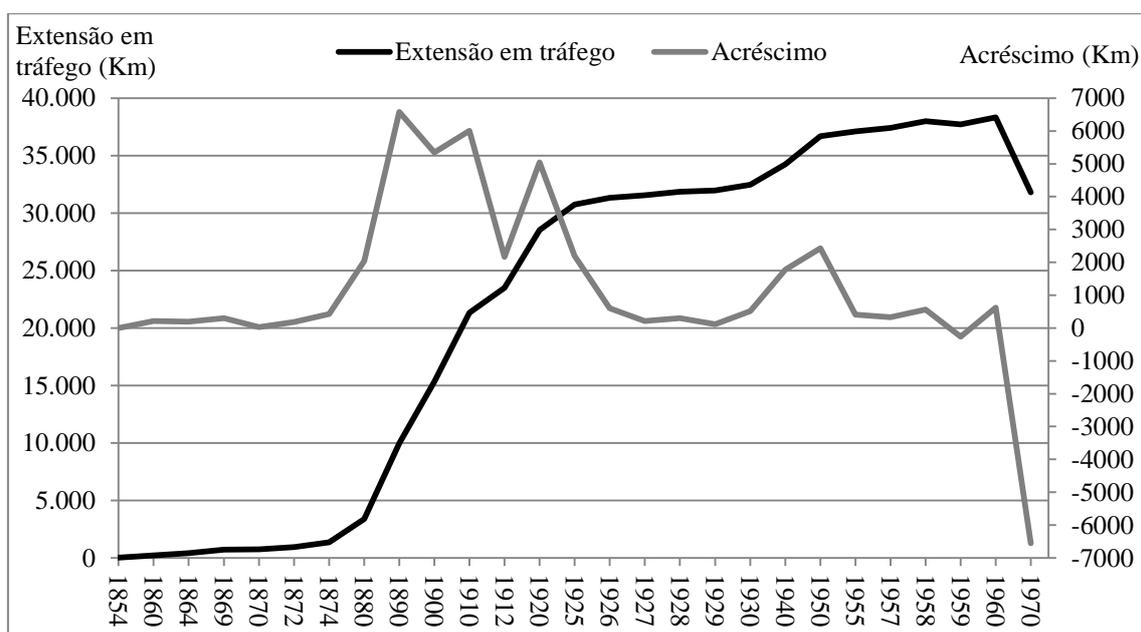
Petrópolis, também conhecida como E. F. Mauá, inaugurada em 1854), ainda “faltava ao país um plano ferroviário nacional, cujo resultado era um conjunto de redes regionalmente isoladas, separadas pela distância e pela incompatibilidade de bitolas” (GRANDI, 2011, p.62). Na virada do século, a garantia de retorno sobre o investimento estrangeiro no setor tornou-se muito onerosa ao governo republicano. Em 1901 um empréstimo externo foi aplicado na nacionalização de algumas ferrovias. Em 1930, 68% dos 32.000 quilômetros da rede ferroviária estavam nas mãos dos governos federal e estadual, dada a continuação do processo de nacionalização. Na década de 50, a proporção chegou a 94% (SARAVIA, 2007).

O sistema ferroviário passou a de fato prosperar quando logrou alinhar-se aos interesses da oligarquia cafeeira paulista, abrindo sua terceira fase. O desenvolvimento das forças produtivas no interior do complexo exportador cafeeiro engendrou notórias transformações no processo de acumulação de capital que, “paulatinamente, foi se diversificando de modo a encontrar novas alternativas de investimento, rentabilidade e financiamento” (GRANDI, 2011, p.66), dada a queda dos preços internacionais das *commodities* no último quartel do século XIX. A este respeito, Mello (1985) observa:

Passa-se, portanto, da riqueza antiga, baseada em escravos, à nova, baseada primordialmente em ações. Criam-se outras fontes de rentabilidade e os circuitos de valorização apresentam-se cada vez mais amplos. Não é mais possível, ao reverso do que ocorria antes, caracterizar proprietários tipicamente urbanos ou rurais, com funções especializadas; agora temos proprietários rurais com diversas atividades urbanas e vice-versa. Em vez de especialização, diversificação, em vez de escravos, imóveis e ações. (MELLO, 1985, p.139).

Como podemos observar pelo gráfico 3, abaixo, o auge do período ferroviário ocorreu entre 1880 e 1920. A média de acréscimo dos trilhos de 125 km/ano entre 1854-1880 atingiria 613 km anuais nas quatro décadas seguintes. Dos 3.397,9 km de trilhos assentados em 1880 saltou-se para 28.534,9 em 1920. Nas três décadas seguintes reduziu-se o ritmo de expansão ferroviária, média anual de 262,7 km, com a malha ferroviária nacional atingindo 36.681 km em 1950. Se na década de 1950 observou-se persistente, porém menor, crescimento, 165,8 km/ano, a década de 1960 foi marcada por significativa desativação de ferrovias dados os incentivos à produção de automóveis, redução próxima a 20% (BATISTA; BARBOSA; GODOY, 2012).

Gráfico 3 – Evolução da malha ferroviária brasileira – 1854-1970



Fonte: Elaborado pela autora com base em BATISTA, BARBOSA e GODOY, 2012.

Durante seu auge, as ferrovias também representaram o último surto de produtividade de uma economia cafeeira já em crise. Mello (1985, p.25), observa que o último quartel do século XIX teria apresentado grandes perdas frente à crise da economia mercantil-escravista vinculada à cafeicultura da região do Vale do Paraíba. Segundo a autora, dois fatores explicam essa decadência: a elevação dos custos de transporte à medida que a fronteira agrícola se interiorizava; e o encarecimento da mão de obra cativa. A questão logística foi fortemente atenuada pela difusão das ferrovias. O bastante para que, na perspectiva Sumerhill (2003, p.193), “os ganhos das ferrovias tenham sido maiores para a economia como um todo do que para os empreendedores envolvidos nas companhias, incluindo o governo enquanto proprietário das empresas e os investidores estrangeiros”.

A pesar de se constituir em uma importante parte do desenvolvimento dos países periféricos, observa-se que a potencialidade das ferrovias como gerador de aprendizado de habilidades tecnológicas e administrativas não foi completamente aproveitado também no Brasil. Assim, o “investimento em três frentes” a que Chandler Jr. (1990) atribui o sucesso da moderna empresa comercial¹⁴ não pôde ser efetuado. Contudo, não se pode atribuir somente a esse fator o atraso das indústrias ferroviárias, os outros dois pilares (investimento em

¹⁴Chandler (1990) atribui o sucesso da moderna empresa comercial ao investimento em maquinário atualizado e fábricas em escala otimizada (obtidos por meio do desenvolvimento da indústria têxtil); hierarquias administrativas e habilidades tecnológica (atribuído à ferrovias) e redes de distribuição (CHANDLER JR. 1990 APUD Amsden, 2009, p. 138).

maquinário especializado e fábricas de gestão otimizada além de redes de distribuição) também não foram construídos (AMSDEN, 2008).

A pesar de ter se dado de forma mais ou menos congruente com a evolução do paradigma no centro, ao contrário do que ocorreu com a indústria têxtil, as tentativas de desenvolvimento de ferrovias antes do período de maturidade do paradigma em nível mundial (de 1857 a 1873), no qual a capacitação produtiva torna-se consideravelmente mais provável do que a tecnológica devido à ampla disponibilidade de capitais no centro para investir internacionalmente e dar uma “sobrevida” ao ciclo, falharam em dar início ao processo no Brasil (BELL e PAVITT, 1993 apud ALBUQUERQUE, 1996).

Somente quando os interesses da oligarquia agrária nacional aliam-se à realização dos empreendimentos, usando-se amplamente do endividamento estatal por meio da garantia de juros e dos déficits comerciais do setor, é que de fato as ferrovias tornam-se parte componente da paisagem nacional. O fato de não ter engendrado grandes transformações produtivas, no sentido de gerar diretamente um processo de industrialização efetivo, ou políticas, por não criar ou fortalecer uma classe industrial própria, permite dizer que o papel das ferrovias como indústria-centro do paradigma tecno-econômico deu-se em sua maioria no âmbito dos arranjos institucionais¹⁵, ao apresentar ao empresariado nacional um novo modelo de propriedade industrial e diversificação do investimento.

O que ocorreu nas economias que de fato fizeram o *catching-up* na vigência deste paradigma foi bastante diferente. Na Alemanha, por exemplo, o papel das ferrovias no desenvolvimento econômico do país vem de uma espécie de “substituição das importações” dos artigos de indústria pesada utilizados nas ferrovias. Tal indústria será determinante no “salto” de desenvolvimento alemão pré-Primeira Guerra Mundial (AMSDEN, 2001). Segundo a autora, em pouco mais de uma década, com o auxílio de tarifas, a Alemanha conseguiu substituir as importações de quase todas as locomotivas e trilhos utilizados no país. Poder este que os governos do resto não possuíam, devido à sua baixa capacidade tributária e falta de autonomia frente às oligarquias nacionais.

¹⁵ Um arranjo institucional, segundo Davis e North (1971), seria o conjunto de regras que governa a forma pela qual agentes econômicos podem cooperar ou competir. Por exemplo, um mercado, com as suas regras próprias – como uma bolsa de valores ou uma bolsa de cereais –, ou as regras que presidem uma aliança entre empresas – como uma joint-venture – seriam casos de arranjos institucionais (FIANI, 2014).

2.4. A Produção de aço e as bases para a industrialização pesada

O terceiro paradigma do aço, da eletricidade e da engenharia pesada é marcado por assentar as bases necessárias para a produção em massa e para o modelo industrial que conhecemos hoje. Segundo Amsden (2009, p. 178-187), nos países em desenvolvimento, o crescimento de empresas com produção em grande escala deu-se em indústrias que apresentavam um elevado capital mínimo, dadas as limitações gerenciais. Os meios para desenvolver tal indústria vieram da nacionalização de certos insumos por empresas “líderes nacionais” em setores com mão-de-obra intensiva, uma vez que esses países tinham acumulado capital e experiência em execução de projetos, e do apoio do governo.

Ainda segundo a autora, apenas cinco países do “resto” conseguiram desenvolver plantas siderúrgicas integradas, o insumo escolhido pelas características acima citadas, principalmente por terem apoio do governo e mão-de-obra abundante disponível, matéria-prima em seu território, finanças acumuladas, e experiência manufatureira na produção de tecidos. Estes países e suas usinas estão representados na tabela 3, abaixo.

Tabela 4 – As primeiras usinas siderúrgicas integradas no “resto” entre 1894 e 1941

País	Usinas	Propriedade	Inauguração	Capacidade Siderúrgica* (ton)
Brasil	Volta Redonda (CSN)	Estatal	1941	270.000
China	Han-Yeh-Ping	Mista	1894	50.000
Índia	Tata (Tisco)	Privada	1907	100.000
México	Fundidora	Privada	1900	90.000
Turquia	Karabuk	Estatal	1939	150.000

*Dados referentes à capacidade projetada. A capacidade projetada pode ser enganosa, pois os projetos originais eram alterados ou podia existir a expectativa de atingi-los por estágios.
Fonte: AMSDEN (2009, p.179).

No caso brasileiro, as primeiras iniciativas efetivas para a construção de plantas siderúrgicas se deram a partir de 1900. Neste período a maior parte da produção de aço era feita em pequenas oficinas e fundições que operavam peças para ferrovias, máquinas, oficinas e atividades do exército (POSO, 2007). Contudo, é importante ressaltar que, pela primeira vez, a iniciativa empreendedora de um determinado setor veio aliada à criação de unidades de capacitação de técnicos nacionais: a Fundação Escola Politécnica (destinada à formação de engenheiros, possuía laboratórios e uma fundição), a Escola de Engenharia do Exército (a qual formaria os principais pioneiros da indústria siderúrgica a seguir) e a

criação Escola de Ouro Preto (desenvolvendo técnicas que resultariam na criação do primeiro alto-forno em 1892) foram os projetos nesse sentido (POSO, 2007).

Com o advento da República e o avanço da atividade manufatureira nacional – principalmente nos ramos dos dois primeiros paradigmas, têxtil e ferroviário – o governo reconhece a importância de haver no país uma indústria siderúrgica relevante, considerando a já desenvolvida produção de ferro nacional e o alto déficit em balança comercial puxado pela importação de laminados¹⁶, cuja demanda vinha se intensificando principalmente com o avanço das ferrovias (NEVES e CAMISASCA, 2013).

Outro insumo do terceiro paradigma que foi de suma importância ao desenvolvimento nacional e começou a difundir-se em maior escala nesta época foi a energia elétrica, fundamental ao desenvolvimento das siderurgias, bastante demandantes deste insumo. De 1883, ano da primeira instalação hidrelétrica em Minas Gerais, até 1900, foram instaladas 11 usinas. Em 1910, o país já contava com 88, gerando mais de 150 mil kW. Com o processo de industrialização acelerado, em 1920, existiam 356 hidrelétricas em território brasileiro (NEVES ; CAMISASCA, 2013).

Conforme apontado por Amsden (2009), a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), fundada em 1941, entrando em funcionamento em 1946, será o empreendimento que resolverá boa parte do problema siderúrgico nacional. Contudo, mesmo antes da criação da CSN, entre 1900 e 1940, e, sobretudo nas décadas de 1920 e 1930, o setor no Brasil foi capaz de conduzir um importante processo de desenvolvimento (BARROS, 2013). As diversas tentativas frustradas do Governo para incentivar a iniciativa privada a investir numa grande siderúrgica integrada, por meio da concessão de linhas de crédito intermediadas pelo Banco do Brasil, levou-os a crer que o avanço do setor se daria somente por duas vias possíveis: com a cooperação do capital estrangeiro e por intermédio de incentivos que atraíssem poupança interna (BAER; KERTENETZKY; VILLELA, 1973; POSO, 2007).

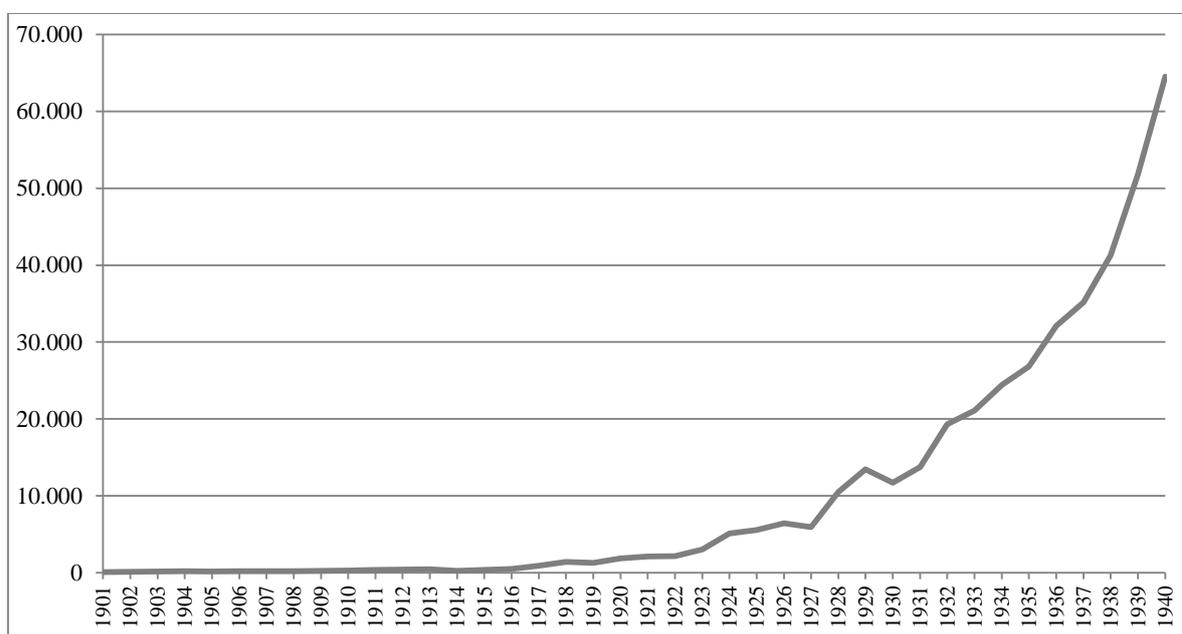
Durante o início do século XX, o país passou pelas restrições da Primeira Guerra Mundial, a qual “refletiu na economia brasileira como crise comercial, além de introduzir no país um esforço de substituição de importações” (POSO, 2007, p.51). Contudo, a pesar de promover este processo para as indústrias leves, principalmente a têxtil, o mesmo não

¹⁶ A importação de laminados na época já alcançava as 272 mil toneladas (NEVES e CAMISASCA, 2013, p.46).

foi observado na indústria do aço, o que ampliou ainda mais suas importações. Segundo Barros (2013), em resposta a este processo, no imediato pós-Primeira Guerra e ao longo da década de 1920 o setor siderúrgico do país expandiu a sua produção de ferro-gusa e ingressou na produção de aço e de laminados, que rapidamente atingiu volumes de produção comparáveis aos de ferro-gusa. Podemos observar os resultados dessa expansão no agregado do setor no gráfico quatro, abaixo. Na década de 1930, passado o impacto da depressão, o setor siderúrgico continuou crescendo acentuadamente. A produção de ferro-gusa aumentou em 5,5 vezes entre 1929 e 1940. A de aço multiplicou-se por 5,2 no mesmo período e a de laminados por 4,5.

A década de 1930 e o início da de 1940 caracterizaram-se, portanto, do ponto de vista do setor siderúrgico, inicialmente pelas repercussões da crise, com consequências negativas para quase todas as empresas, seguida por um período de vigorosa retomada da produção com base em capacidade ociosa iniciado já a partir de 1931 e, após 1935, com a expansão da produção aliada à ampliação da capacidade produtiva das empresas existentes e criação de diversas novas empresas, sobretudo após 1937 (BARROS, 2013, p.8).

Gráfico 4 - Valor da produção siderúrgica a preços constantes, 1901-1940 (1901=100)



Fonte: Elaborado pela autora com base em BARROS (2013).

O advento do Estado Novo em 1937 marca uma nova percepção do interesse nacional brasileiro. Embora sem descuidar das exportações tradicionais, o Estado passa a ter um projeto de desenvolvimento nacional baseado na indústria, tendo na implantação de uma siderúrgica sua pedra angular (CERVO e BUENO, 2002). Entre 1937 e 1939, o

governo Vargas adotou uma série de medidas que revelavam este projeto de desenvolvimento, fundamentalmente mais centrado no capital nacional, sem, contudo, excluir a contribuição do capital estrangeiro, dado o aporte de recursos necessário às ambições varguistas (CORSI, 2008).

Aproveitando-se do contexto externo, com a Segunda Guerra Mundial em curso, Vargas buscou como contrapartida do apoio brasileiro, que detinha uma posição estratégica, obter vantagens concretas para o desenvolvimento econômico nacional, como a disponibilização de recursos e tecnologia por parte dos Estados Unidos para a construção de uma usina siderúrgica integrada em Volta Redonda (CERVO e BUENO, 2002). O acordo foi fechado em 1940, com a intermediação de Osvaldo Aranha, determinando o financiamento da usina por meio do *Eximbanke* o auxílio tecnológico necessário para a concretização do projeto.

Com o fim da Segunda guerra Mundial e o início das laminações em Volta Redonda, o volume de investimentos na atividade siderúrgica evoluiu acentuadamente, seja na expansão dos empreendimentos já existentes, seja para a criação de novas usinas. O período que vai de 1945 a 1980, quando inicia-se a fase de privatizações, é marcado pela criação de muitas das empresas que hoje dominam o mercado nacional como a alemã Mannesmann, a paulista Cosipa e a Usiminas (CORSI,2008).

O processo de desenvolvimento do setor siderúrgico nacional e particularmente a criação da CSN abriram as portas para a política industrial ativa por parte do governo federal que se estenderá até a década de 1980. Este setor representa, a longo de seu desenvolvimento, três das quatro características principais desta nova fase apresentadas por Ferraz, de Paula e Kupfer (2002):estado-empresário, por meio da criação de empresas estatais como a CSN, investimento estrangeiro e incentivos fiscais setoriais, dado o caráter estratégico da indústria. Segundo Furtado (1981, p. 29), “havendo sido antes uma simples prolongação da atividade primário-exportadora, o setor industrial constitui-se, a partir dos anos 30, no centro dinâmico da economia brasileira” e boa parte deste dinamismo dependia de insumos baratos, produzidos nas plantas siderúrgicas nacionais.

Além disso, este setor teve grande participação na construção da infra-estrutura nacional, que se desenvolverá principalmente durante a gestão de Kubischek. Segundo Haag (2011, p.82) “a construção de Brasília, a Ponte da Amizade para o Paraguai, os

metrô do Rio e de São Paulo e a Avenida Atlântica, no Rio, todos são marcos que consumiram aço feito em Volta Redonda”. De acordo com o mesmo autor, o setor também teve importante papel na criação do movimento sindical nacional, revelando o poder de uma classe proletária coordenada na contenção do controle capitalista do trabalho. A empresa, portanto, também teve significado seu significado social:

Transformando-se em símbolo do “Brasil do futuro”, a promessa do Estado Novo de independência econômica e social. O regime de Vargas queria fazer da CSN um caso exemplar da implantação das novas políticas de bem-estar social para os trabalhadores industriais. Volta Redonda seria um modelo do desenvolvimento social do país na era industrial (HAAG, 2011, p.8).

Assim como no centro, a indústria siderúrgica no Brasil permitiu o desenvolvimento posterior de diversos outros setores como os da indústria naval, da química pesada, da engenharia civil para a construção de grandes obras e da indústria de equipamentos elétricos. Assim como ocorreu com os setores anteriormente analisados, observa-se um “descompasso” entre o desenvolvimento dessa indústria no Brasil e nas economias desenvolvidas, uma vez que a maturidade do ciclo deu-se entre 1905 e 1918, enquanto seu auge no Brasil, conforme vimos, da década de 1920 até o final da década de 1940. Como resultado, depende-se muito da iniciativa do Estado para a conclusão de investimentos nesse setor.

2.5. A industrialização pesada e o “ensaio” do *catching-up*

A periferia, de acordo com AMSDEN (2009, p. 227-300), após um século sem conseguir industrializar-se, obteve sucesso em diversificar sua base industrial e gerar excedentes exportáveis sob um mecanismo de controle recíproco¹⁷ entre as décadas de 1950 e 1990. Padrões técnicos impostos pelos governos para a concessão de subsídios transformaram a empresa familiar profissionalizando suas funções administrativas. Os bancos de desenvolvimento nacionais tiveram um grande papel neste processo, supervisionando a ascensão de indústrias básicas. “A industrialização tardia tornou-se assim um processo de crescimento de base institucional” (AMSDEN, p.285), sendo que os piores ou melhores desempenhos podem ser entendidos em termos dessas instituições. Todos os países alocaram ativos intermediários (subsídios) para o mesmo conjunto de indústrias de média tecnologia, começando como substitutas de importação de bens de

¹⁷Mecanismos de controle são conjuntos de instituições que impõem disciplina ao comportamento da economia. No “resto” esses mecanismos eram regidos pelo princípio da reciprocidade. Subsídios eram alocados para tornar a indústria local lucrativa, entretanto, os recipientes desses benefícios deveriam seguir, em contrapartida, padrões de desempenho monitoráveis, por natureza redistributivos e centrados nos resultados (AMSDEN, 2009, p. 38).

consumo não-duráveis. O que determinou maior ou menor sucesso nesta dinâmica foi a velocidade e o modelo adotado neste processo, particularmente no que diz respeito aos mecanismos de controle recíproco.

No Brasil, segundo Baer (2009, p. 66), em 1950, dada a persistente restrição do balanço de pagamentos e a redução da participação do país no comércio mundial inclusive de suas commodities tradicionais, “a industrialização não era mais uma reação defensiva a acontecimentos externos, mas se torna a principal maneira encontrada pelo governo para aumentar a taxa de crescimento da economia”. Durante este período, se encerra o processo de substituição de importações iniciado em 1930 com a produção de bens de consumo não-duráveis, e inicia-se a fase de industrialização intensiva, com a produção de bens de consumo duráveis. Após, de 1970 a 1980 o país se engajará na promoção dos bens de capital e intermediários (FERRAZ; DE PAULA; KUPFER, 2002).

Segundo Castelli (2013) o novo modelo de industrialização substitui o nacional desenvolvimentismo varguista – que apresentava certas restrições ao capital estrangeiro – por uma postura que pode ser caracterizada como uma dependência associada, uma vez que a entrada de divisas passa a ter papel preponderante no financiamento dos investimentos característicos da nova fase. Ao interpretar-se este período histórico, destacam Arend e Fonseca (2012), percebe-se que ele coincide com a segunda metade da onda longa da quarta revolução tecnológica, este fato guarda íntima relação com a disponibilidade de recursos internacionalmente para serem investidos no Brasil e com a opção do governo central por este modelo de desenvolvimento.

Essa mudança no modelo de política industrial adotado, segundo Mello (1985)

[...] correspondeu a uma verdadeira “onda de inovações schumpeteriana”: de um lado a estrutura do sistema produtivo se alterou radicalmente, verificando-se um profundo “salto tecnológico”; de outro a capacidade produtiva se ampliou muito à frente da demanda preexistente. Há, portanto, *um novo padrão de acumulação*, que demarca uma nova fase, e as características da expansão delineiam um *processo de industrialização pesada*, porque este tipo de desenvolvimento implicou um crescimento acelerado da capacidade produtiva de bens de produção e de bens de consumo duráveis (MELLO, 1985, p. 117).¹⁸

Segundo Arend e Fonseca (2012), a estratégia nacional residia em construir um cenário interno atrelado ao movimento de expansão das empresas multinacionais. Assim, centrava-se na elaboração de políticas de incentivo e atração de recursos externos,

¹⁸ Grifo da autora.

sobretudo na forma de investimentos estrangeiros diretos (IED). A indústria-base de crescimento das principais economias núcleo da quarta revolução industrial caracterizava-se pelo complexo metalomecânico-químico.

As características supracitadas do modelo de política econômica vigente durante a primeira fase da industrialização efetiva são sintetizadas no Plano de Metas de Juscelino Kubitschek. Em linhas gerais, o Plano de Metas elaborou um conjunto de objetivos que se pretendia atingir até 1961 para a elevação da produção de energia elétrica, da mineração de carvão, da produção e refino de petróleo, da expansão da malha ferroviária e rodoviária e da produção de aço, cimento, carros e caminhões. Tendo realizado uma alta percentagem do que havia sido inicialmente previsto (CASTELLI, 2013).

Aliada ao Plano de Metas, a instrução 113 da SUMOC, instituída em 1955, passou a permitir a importação de máquinas e equipamentos sem cobertura cambial. Com ela o governo objetivava incentivar a importação de bens de capital sem criar problemas na balança de pagamentos para que esta não se tornasse um empecilho à continuidade da modernização nacional (VILELLA, 2005). Aliados à Instrução 113 da SUMOC, outros dois mecanismos institucionais foram relevantes para a atração de investimentos: a Lei Tarifária e a Lei de Similares (CASTELLI, 2013). Segundo Baer (2009), a primeira ampliou a proteção oferecida à produção doméstica por meio de tarifas que chegavam a 150% sobre importados, sendo que os bens que já eram adequadamente supridos pela oferta nacional só poderiam ser importados via “categoria especial” em que a moeda estrangeira ficava significativamente mais cara. A segunda consistia num registro dos bens que a indústria nacional produzisse ou intentava produzir. Estes, se em quantidade e qualidade suficientes, não poderiam ser importados a menos que nas condições da Lei Tarifária.

O plano de Juscelino foi eficiente ao aumentar a participação da indústria do quarto paradigma na economia nacional. Em 1959 o complexo metalomecânico-químico já representava 43% do setor de transformação (VERSIANI; SUZIGAN, 1990). Nesse sentido, percebe-se que o emparelhamento tecnológico (*catching-up*) brasileiro ao paradigma em vigor é concreto já na década de 1960 em termos de participação dos setores-centro no PIB. A continuidade da mudança estrutural deu-se até 1980 (AREND; FONSECA, 2012).

O início da década de 1960, entre os governos Jânio Quadro e João Goulart, apresenta uma amenização dos investimentos, com queda da participação capital externo na economia. A partir de 1964, com a instituição do regime militar, segundo Hermann (2005), com os objetivos gerais de combate à inflação crescente, expansão das exportações e retomada do crescimento a economia passa por um período de ajuste conjuntural e estrutural entre 1964 e 1967 com as reformas financeira e tributária promovidas pelo PAEG para então chegar ao período “Milagre”, entre 1968 e 1973, caracterizado por grande crescimento econômico e política monetária expansiva. O período do “Milagre” representa também um ponto de inflexão em termos produtivos, uma vez que se inicia a segunda fase de industrialização intensiva, voltada para os bens de consumo duráveis e bens de capital. Deste modo, segundo Castelli (2013, p.6), “o período do “Milagre” representou a retomada do processo de industrialização pesada, iniciado no Plano de Metas, e um aprofundamento do processo de inserção da economia brasileira no paradigma tecno-econômico da produção em massa”.

O apelido de “Milagre” não é devido somente ao grande crescimento observado no período. Ainda segundo Hermann (2005), o termo se justifica em razão do comportamento anti-intuitivo de duas relações macroeconômicas. A Curva de Phillips, que estabelece uma relação direta entre crescimento e inflação, ou inversa entre a taxa de emprego e a inflação numa mesma economia, viu-se invertida durante o período, que apresentou vigoroso crescimento com queda moderada da inflação, motivada por uma política que enfatizava o componente de custos ao invés da demanda. A relação inversa entre crescimento e saldo do balanço de pagamentos (BP), retratados em vários modelos de economia aberta, também foi levemente revertida uma vez que observa-se uma leve melhora do BP durante o período. Todavia, acentuaram-se o déficit em conta corrente e a dívida externa.

Arend e Fonseca (2012) e Castelli (2013) discorreram sobre a ligação do quarto paradigma tecno-econômico com a efetividade observada do Plano de Metas e posteriormente do “Milagre” e do II PND em promover o *catching-up*. A ideia básica seria de que o período de maturidade deste paradigma, que foi de 1943 a 1974, foi o período em que expandiu-seo capital financeiro para a periferia visando, como visto, oportunidades frente a um modelo que esgotou suas possibilidades de lucratividade no centro. Esse processo gerou durante o período uma “janela de liquidez” para as economias em desenvolvimento, na qual o capital financeiro fica menos exigente às concessões de crédito.

Os efeitos principais, positivos e negativos, foram dois: o IIPND e o período do “Milagre” foram favorecidos pelo investimento abundante dessa fase, que sanou a necessidade de financiamentos de longo prazo não disponibilizados internamente; o ponto negativo é que a facilidade de obtenção destes recursos “diminui a necessidade por esforços nacionais para a internalização de um núcleo endógeno de desenvolvimento tecnológico” (AREND; FONSECA, 2012,p.42). Entretanto, além disso, o país não conseguiu ampliar de forma efetiva sua produção interna de bens de capital e de petróleo, agravando sua dependência externa desses produtos (CATELLI, 2013).

Por volta de 1974, contudo, com o choque do petróleo, é abalado o frágil equilíbrio sobre o qual se sustenta o crescimento nacional. O sistema industrial “operava a plena utilização de sua capacidade num momento em que se passava de uma fase de persistente melhora dos termos de intercâmbio externo para outra de brusca degradação” (FURTADO, 1981, p. 43). Contudo, a reversão do ciclo não ocorre de maneira abrupta, pois o investimento estatal continua crescendo, graças ao raio de manobra fiscal do Governo Federal e à capacidade de autofinanciamento das empresas públicas e de sua capacidade de endividamento nos mercados financeiros (TAVARES E BELLUZZO, 1982).

O mecanismo anti-cíclico utilizado pelo governo é o II Plano nacional de Desenvolvimento (II PND). De cunho fortemente desenvolvimentista, o plano era voltado para os gargalos históricos da industrialização brasileira, abarcando as áreas de energia, estímulo às exportações, bens de produção (insumo e capital) e infraestrutura (HERMANN, 2005). O impeditivo à implementação do Plano residia em seu financiamento. O mesmo será viabilizado pelo mercado internacional, por meio do endividamento das estatais e pelo BNDE. A disposição do mercado internacional para financiar uma economia já endividada num ambiente internacional instável, como dito, guarda estreitas relações com a fase do paradigma tecno-econômico internacionalmente (CASTELLI, 2013). Dada a conjuntura global, mesmo os incentivos governamentais não foram suficientes para estimular o investimento privado no país, resultando num endividamento do Estado sem a contrapartida esperado em termos de evolução da indústria nacional.

A necessidade premente de conseguir novos recursos, para pagar os juros e amortizar o principal da dívida externa já contraída, obriga a manutenção de taxas de juros internas muito elevadas. Isso tem como objetivo obrigar as empresas e os bancos a tomar empréstimos em grande volume no exterior. O afluxo de dólares obriga o Governo a

desembolsar cruzeiros para cobrir o saldo das operações externas. Conjugam-se aí taxas elevadas de juros com expansão da dívida interna, cujos títulos atraem ainda mais os recursos ociosos das grandes empresas e dos bancos nacionais e internacionais (TAVARES E BELLUZZO, 1982). O que se observa no final da década de 1970 e início dos anos 80 é uma sucessão de crises internacionais decorrente da expansão desmedida do capital financeiro no período anterior, arrastando a economia brasileira para a mais grave crise de financiamento desde o pós-guerra. Essa crise “tem resultado não só na interrupção, em 1982, da oferta voluntária de recursos externos, mas também nas políticas de ajustamento adotadas para sanar o desequilíbrio do balanço de pagamentos” (BELLUZZO e ALMEIDA, 1992, p. 39).

A mudança no paradigma internacional na década de 1980 para o paradigma microeletrônico pode ser interpretada como uma das causas para a retração do mercado financeiro, que se estenderá até 1995. Os investimentos que retornam ao Brasil após este período de retração concentraram-se, fundamentalmente, nos setores de *commodities* industriais de processamento contínuo e de produção de alimentos e fumo (CASTELLI, 2013). Segundo Arend e Fonseca (2012, p.46),

[...] o padrão de investimento direto externo, no período 1980-1995, e a extrema dependência por transferências tecnológicas, característica da estratégia de desenvolvimento do período anterior a 1980, exerceu influência para a debilidade do processo de mudança industrial no período posterior.

A mudança industrial a que se referem os autores sucedeu-se durante a década de 1980 e coloca-se como problemática central da economia brasileira até hoje, é a queda da participação da indústria de transformação na composição do PIB. Segundo os autores “a partir dos anos 1980, a evolução da estrutura industrial brasileira apresentou um retrocesso em relação ao seu desempenho anterior. Em vez da continuidade do *catching-up*, um processo de *falling behind* marcou a trajetória da indústria brasileira nas últimas décadas” (ARENDE; FONSECA, 2012, p.44). Observa-se, portanto, uma problemática fundamental associada ao crescimento por meio de poupança externa, uma vez que este modelo não permite um desenvolvimento “auto impulsionado” por parte da economia brasileira:

A busca para a solução do baixo dinamismo econômico da década de 1980 concentrou esforços para a atração do principal agente responsável pela dinâmica anterior. A estratégia de desenvolvimento ficou lock-in (aprisionada) no internacionalismo (ARENDE e FONSECA, 2012, p. 52).

2.6. O Brasil no Quinto Paradigma e o Debate sobre a Desindustrialização

O quinto paradigma tem um caráter seletivo entre os países em desenvolvimento definindo muitas das economias que conseguirão de fato fazer o *catching-up* e as que ficarão para trás neste processo. Este é um período de turbulências, a exemplo dos choques do petróleo e de crises da dívida, que revelarão quais instituições nacionais absorverão de forma mais adequada os choques externos. Outro fator importante foram os efeitos da ampliação do comércio internacional e a necessidade de abertura econômica no período. “A concorrência estrangeira agressiva expôs a fragilidade das firmas de propriedade nacional” (AMSDEN, 2009, p.433). O fator crítico para o sucesso neste paradigma será a capacidade de desenvolver ativos baseados no conhecimento, o que será em grande medida determinado pelas habilidades gerenciais e de pesquisa acumuladas pelas empresas líderes nacionais durante o paradigma anterior (AMSDEN, 2009, p. 433-486).

Segundo Arend e Fonseca (2012), com a irrupção do quinto paradigma tecnocômico, pode-se perceber que os fluxos de capitais internacionais para o Brasil a partir da década de 1980 assumiram uma dimensão muito mais financeira – característico da fase de frenesi - e desvinculada da economia real, exacerbando a vulnerabilidade da estratégia nacional de crescer com poupança externa. Segundo Castelli (2013) ao invés de concentrarem-se no financiamento dos setores industriais ligados à microeletrônica, o que promoveria o desenvolvimento deste setor nacionalmente, o capital entrante se foca no setor de *commodities* e de processamento de insumos. Segundo Oreiro e Feijó (2010), este processo de perda de participação relativa da indústria tanto como setor atrativo de investimentos quanto de gerador de renda (dada a relação entre estes dois aspectos, antes delimitada) é consenso entre os economistas para o período entre 1986 e 1998.

Uma característica central do quinto paradigma são os “bens imateriais” como principais. A evolução das tecnologias da informação e a globalização permitem, portanto uma desverticalização da produção global, na qual um produto altamente tecnológico pode ser projetado em um país (fase de maior valor agregado), produzido no outro (valor adicionado intermediário) e ter seus insumos obtidos em um terceiro (menor valor agregado) (CASTELLI, 2013). Este processo dificulta ainda mais o processo de transferência de tecnologia e tornando crítica na avaliação do desenvolvimento não só a

composição da pauta industrial, mas também a posição do país nas cadeias globais de valor¹⁹.

Sobre o Brasil nessa dinâmica, o país posiciona-se nas cadeias globais de valor como fornecedor de insumos para empresas de outros países adicionarem mais valor na cadeia produtiva e não como exportador de produtos com maior valor agregado (IEDI, 2013). Isso aponta um aumento do atraso tecnológico do país em relação às demais economias industrializadas, uma vez que as partes da cadeia ligadas ao quinto paradigma (software, automação, robótica, design) estão entre as de maior adição de valor²⁰. Segundo dados do IEDI, o Brasil é uma das economias com menor valor adicionado estrangeiro em suas exportações, enquanto sua participação nas exportações de outros países é a segunda maior entre as nações em desenvolvimento. Além disso, de acordo com Castelli (2013), mesmo sendo a economia nacional alijada do processo de produção dos bens característicos do quinto paradigma ela é incluída na sua esfera de consumo, dado o fenômeno da globalização, reforçando a posição brasileira como economia periférica após o *falling behind*.

¹⁹ Uma cadeia global de valor representa todas as empresas e pessoas envolvidas na produção de um bem ou serviço, desde sua concepção até o consumo final.

²⁰ As partes principais de uma cadeia de valor listadas no documento são P&D, design, logística, produção, logística, marketing e serviços.

CONCLUSÃO

A abordagem Neo-Schumpeteriana adotada deste trabalho buscou avaliar o desempenho das indústrias-centro dos paradigmas tecno-econômicos descritos por Perez e Freeman no desenvolvimento industrial brasileiro. Como questão secundária, buscou-se identificar mudanças institucionais ao longo do século XX que proporcionassem ao Brasil a possibilidade de *catching-up* junto ao paradigma técnico-econômico global.

De modo geral constatou-se que, com exceção do quarto paradigma, o da industrialização pesada baseada no setor metalomecânico-químico, a penetração de cada um dos setores estudados na economia brasileira dá-se de maneira bastante atrasada em relação à dinâmica global do paradigma. Ao longo do século XX o Brasil passa por quatro diferentes estágios de desenvolvimento, movimento que leva cerca de dois séculos e meio nos países centrais. A velocidade das transformações experimentadas corrobora a tese de Abramovitz de que o atraso tecnológico carregaria um potencial de avanço mais rápido. Contudo, fica claro também que o avanço em termos produtivos não é necessariamente acompanhado pelos ajustes institucionais necessários, que segundo Perez, seriam de fato mais lentos. Após quase um século de industrialização efetiva a economia brasileira não conseguiu internalizar o processo de inovação do qual depende seu avanço enquanto ator internacional dentro e fora da esfera econômica.

Segundo as três abordagens teóricas apresentadas a respeito da definição e da evolução das instituições, as mesmas são determinantes na criação de melhorias tecnológicas em produtos e processos. Segundo Conceição (2002), os padrões nacionais de desenvolvimento possuem vínculos fundamentais com os aspectos históricos da formação econômica nacional, os quais, por sua vez, repousariam na base institucional de determinado tipo de desenvolvimento econômico. Este aspecto é também observado durante o trabalho, uma vez que cada um dos setores-chave estudados foi responsável pelo desenvolvimento de um aspecto institucional fundamental ao avanço do ciclo seguinte e da industrialização enquanto processo.

A indústria têxtil deu início à organização da produção nacional em bases empresariais, à articulação dos interesses de uma classe industrial mais concisa, à expansão da participação relativa da indústria na economia nacional e à formação de capacidade produtiva. A construção de ferrovias foi determinante à produtividade do café, já no final de seu ciclo, o

que permitiu a manutenção da acumulação de capital a ser investido no processo de industrialização. Além disso, deu-se início, mesmo que tímido, à formação de sociedades anônimas como forma de constituição de empresa, além de ser um importante modal logístico ao longo do século. A indústria siderúrgica proverá o insumo para a industrialização pesada e para a produção de bens de capital nacionais. Além disso, será um marco na formação da classe operária brasileira e do novo projeto de país durante a Era Vargas, com desenvolvimento mais autônomo e com política externa industrial mais pragmática. A industrialização pesada será ponto de inflexão na trajetória industrial nacional, pois proporcionará ao país pela primeira vez conseguir fazer o *catching-up*.

Analisando o paradigma atual, o Brasil ainda não conseguiu articular-se enquanto polo de inovação para a inserção da economia nacional no quinto paradigma, dado que, via de regra, “o setor privado brasileiro, com raras exceções, não criou o hábito de inovar, de investir em P&D e de assumir os riscos inerentes a apostar em novas tecnologias e novos processos” (CASTELLI, 2013, p.25). Este comportamento avesso ao risco por parte das empresas é herança de um processo de desenvolvimento ao longo do qual o Estado absorve as maiores perdas e riscos, seja no ciclo do café com os mecanismos de socialização das perdas com o preço da *commodity*, seja mais recentemente, na década de 1970, com o processo de estatização da dívida pública. Contudo, certo setor, como o de aviação civil, tem o Brasil como referência em tecnologia internacionalmente.

Outro ponto que costuma ser nevrálgico quando se analisa o processo de desenvolvimento de qualquer outra economia emergente é o papel desempenhado pelo governo neste processo. Retomando a análise das quatro principais correntes teóricas a respeito do processo de industrialização nacional - a teoria dos “choques adversos” defendida pela CEPAL a ótica da industrialização liderada pelas exportações, a tese do “capitalismo tardio” e a ótica da industrialização intencionalmente promovida por políticas de governo, nota-se que o papel de destaque do Estado neste processo é consenso em quase todas as escolas. É importante frisar que este o Estado desempenhou este papel não só nas economias periféricas, mas também durante o desenvolvimento dos países centrais.

O que vemos hoje é um maior número de iniciativas públicas e privadas que buscam a inovação. Programas de âmbito nacional de estímulo à pesquisa e desenvolvimento, à formação técnica dos trabalhadores e à cooperação entre institutos de pesquisa acadêmicos, públicos e privados (ainda um dos principais gargalos da inovação no país) traçam um quadro

otimista para o futuro, mesmo com a queda da participação relativa da indústria na economia nacional. O maior desafio apresenta-se na reformulação das estruturas institucionais do país, que, como dito, não acompanharam nem o processo de industrialização nem o novo posicionamento do Brasil no cenário mundial.

BIBLIOGRAFIA

ABRAMOVITZ, M. Forging Ahead, Catching up and Falling Behind. **The Journal of Economic History**, Vol. 46, No. 2, p. 385-406. The Economic History Association, 1986.

AMSDEN, A. H. **A ascensão do “resto” – Os desafios ao Ocidente de economias com industrialização tardia**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

AREND, M; FONSECA, P. C. D. Brasil (1955-2005): 25 anos de *catchingup*, 25 anos de *faallingbehind*. **Revista de Economia Política**, Vol. 32, No. 1 (126), p. 33-54, mar. 2012.

AREND, M. Revoluções tecnológicas, finanças internacionais e estratégias de desenvolvimento: um *approach* neo-schumpeteriano. **Ensaio FEE**, Vol. 33, No 2, p. 363-396, nov. 2012.

BAER, W. **A Economia Brasileira**. São Paulo: Nobel, 2009.

BAER, W; KERSTENETZKY, I. ; VILLELA, A. V. As Modificações do papel do Estado na economia brasileira. In: **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Vol. 3, No. 4, p. 883-912, dez. 1973.

BARROS, G. O desenvolvimento do setor siderúrgico brasileiro entre 1900 e 1940: criação de empresas e evolução da capacidade produtiva. **Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada (Heera)**, Vol. 8, No.14, p.10-32, jan-jun 2013.

BATISTA, F.A.; BARBOSA, L.S.; GODOY, M.M. Transportes, modernização e formação regional – subsídios à história da era ferroviária em Minas Gerais, 1870-1940. **Revista de História Regional**. Vol. 17, No.1, 2012.

BELLUZZO, L. G. M; ALMEIDA, J. S. G. A crise da dívida e suas repercussões sobre a economia brasileira. In: BELLUZZO, L. G. M.; BATISTA JR., P. N. (orgs.) **A luta pela sobrevivência da moeda - ensaios em homenagem a Dilson Funaro**. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1992.

BRESSER-PEREIRA, L.C. **Lucro, Acumulação e Crise**. 2a.ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1988.

BUENO, E. U. **Paradigmas Técnico-Econômicos, Pactos de Elite e o Sistema Monetário Internacional**. [trabalho de conclusão de curso]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

CAMPOS, B. N. **Tropas de Aço: Os caminhos de Ferro no Sul de Minas (1875-1902)**. Dissertação de Mestrado. São João del Rei: UFSJ, 2011.

CASTELLI, J.R. Brasil (des)acorrentado: uma análise evolucionária do processo de inserção da economia brasileira nos paradigmas tecno-econômicos da produção em massa e da tecnologia da informação. Dissertação - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CASTRO, A. B. A Reestruturação Industrial Brasileira nos Anos 90. Uma Interpretação. **Revista de Economia Política**, Vol. 21, No. 3 julho/setembro 2001.

CERVO, A. e BUENO C. **História da Política Exterior do Brasil**. Brasília: EdUnB, 2002.

CONCEIÇÃO, O. A. C. Instituições, Crescimento e Mudança na Ótica Institucionalista. **Teses FEE**. Porto Alegre, 2002.

CONCEIÇÃO, O. A. C. A centralidade do conceito de inovação tecnológica no processo de mudança estrutural. **Ensaio FEE**, Vol.21, no. 2. Porto Alegre: 2000.p.58-76.

CONCEIÇÃO, O. A. C. A dimensão institucional do processo de crescimento econômico: inovações e mudanças institucionais, rotinas e tecnologia social. **Economia e Sociedade**, Campinas, Vol. 17, No. 1, p. 85-105, abr. 2008.

CORSI, F. L. Política externa, projeto nacional e política econômica ao final do Estado Novo. **Política & Sociedade**. no. 12, 2008, p. 67-93.

DORNBUSCH, R, FISCHER, S. e STARTZ, R. **Macroeconomia**. Porto Alegre: McGraw Hill, 2012.

ESTEVES, L. E.; PORCILLE, G. Um Modelo dinâmico incorporando o hiato tecnológico e a capacidade absorviva. Artigo apresentado ao **XIII Encontro Regional de Economia – ANPEC Sul**, 11 a 13 de agosto de 2010.

FERRAZ, J. C. ; DE PAULA, G. M. ; KUPFER, D. Política Industrial. In: HASENCLEVER, L. **Economia Industrial - Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: 2002. Editora Campus. p. 267-286.

FIANI, R. Teoria dos Custos de Transação. In: HASENCLEVER, L. **Economia Industrial - Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: 2002. Editora Campus. p. 267-286.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment business, cycles and investment behavior. In: DOSI, G. et al., eds. **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988. p. 38-66.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1972.

FURTADO, C. **O Brasil Pós-“Milagre”**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

GALA, P. A. Teoria Institucional de Douglas North. **Revista de Economia Política**, vol. 23, nº 2 (90), abril-junho/2003

GERSCHENKRON, A. **Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays**. Londres: Frederick A. Praeger Publishers, 1962.

GRANDI, G. **Café e Expansão Ferroviária: A Companhia E.F. Rio Claro(1880-1903)**. São Paulo: FFLCH/USP, 2013.

HAAG, C. Uma cidade feita de suor e aço. **Revista Pesquisa Fapesp**, fevereiro de 2011, p.82-87. Editora Fapesp: São Paulo, 2011.

HERMANN, J. Auge e declínio do modelo de crescimento com endividamento: o II PND e a crise da dívida externa. In: GIAMBIAGI, F. et al. **Economia Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro, Elsevier, 2005.

HOLANDA, S. B. **História Geral da Civilização Brasileira**. 7ª edição, tomo II, Vol.7. Rio de Janeiro: Bertand Brasil, 2005.

IEDI. O lugar do Brasil nas cadeias globais de valor. **Carta IEDI**, São Paulo, n. 578, jun. 2013.

KONDRATIEFF, N. The Long Waves in Economic Life. **The Review of Economics and Statistics**. Vol. 17, No. 6, p. 105-115, nov., 1935.

LIMA, J. D.; SANSON, J. R. O surto de industrialização do setor têxtil a partir de 1880: Blumenau e Brasil. **Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada**. Vol. 3, nº 5, jul-dez 2008.

LUZ, N.V. **A luta pela industrialização do Brasil**. São Paulo: Alfa-Omega, 1978.

MATTHEWS, R. C. O., The Economics of Institutions and the Sources of Growth. **The Economic Journal**, Vol.96, p. 903-918, dez. 1986.

MELLO, João Manuel Cardoso de. **O capitalismo tardio**. São Paulo, Brasiliense, 1982.

MELLO, Z. C. de. **As metamorfoses da riqueza**. São Paulo: Hucitec, 1985.

NEVES, O. R. ; CAMISASCA, M. M. **Aço Brasil: Uma viagem pela indústria do aço**. Belo Horizonte: Escritório de Histórias, 2013.

NONNENBERG, M. J. B., Determinantes dos Investimentos Externos e Impactos das Empresas Multinacionais no Brasil – As décadas de 1970 e 1990. **IPEA - Textos para Discussão**. IPEA: Rio de Janeiro, 2003.

NORTH, D. C. Economic performance through time. **The American Economic Review**, Vol. 84, No. 3, p. 359-368, jun. 1994.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 2, abr./jun. 2010.

PEREZ, C. **Technological Revolution and Financial Capital. The Dynamics of Bubbles and Golden Ages**. Edwards Publishing Limited. Cheltenham, 2002.

Perez, C. Technological revolutions and techno economic paradigms. **Cambridge Journal of Economics**, No.34, 2010.

PINTO, A. A. **História da viação pública de São Paulo**. 2ª ed. São Paulo: Governo do Estado, 1977.

POSSAS, M. A cheia do “mainstream”: comennntttários sobre os rumos da ciência econômica. **Revista de Economia Contemporânea**. No. 1, jan-jun. Rio de Janeiro: UFRJ, 1997.

POSO, A. T. **O processo de reestruturação da siderurgia mundial e brasileira: O caso da Companhia Siderúrgica Nacional**. Tese (Dissertação de Mestrado em Geografia Humana) – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2007.

QUINTELLA, R. H.; DIAS, C. C. O papel dos paradigmas tecno-econômicos sobre os estudos organizacionais e o pensamento estratégico-empresarial. **Revista Brasileira de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 06, p. 34-50, 2002.

SAES, F. A. M. A controvérsia sobre a industrialização na Primeira República, **Estudos Avançados**, 3(7), set.-dez., 1989: 20-39.

SARAVIA, E. **Estado e Empresas Estatais. Criação e crescimento. O papel das empresas estatais como instrumento de política pública**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria Executiva, Departamento de Coordenação e Controle das Empresas Estatais. Brasília: 2007.

SHAFEAEDDIN M. How did developed countries industrialize? The history of trade and industrial policy: The case of Great Britain and the USA. **UNCTAD Discussion Paper**, No. 139, Genebra, 1998.

SUMMERHILL, W. R. **Order Against Progress: government, foreign investment, and railroads in Brazil, 1854-1913**. Stanford, CA: Stanford University Press, 2003

SUZIGAN, W. **Indústria Brasileira: Origem e Desenvolvimento**. Brasília: Editora Brasiliense, 1986.

SUZIGAN, W. Industrialização e política econômica: uma interpretação em perspectiva histórica. In: **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Rio de Janeiro:1975.

TAVARES, M. C.; BELLUZZO, L. G. M.. Notas sobre o processo de industrialização recente no Brasil. In: BELLUZZO, L.; COUTINHO, R. **Desenvolvimento Capitalista no Brasil: Ensaio sobre a Crise**. Editora Brasiliense, São Paulo, 1982, Vol. 1. p. 122-140.

VAN EVERA, S. **Guía para estudantes de ciência política**. Barcelona: Editorial Gedisa, 2002.

VERNON, R. International Investment and International trade in the Product Cycle. **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. 80, No. 2, p. 190-207, mar. 1966.

VERSIANI, F. R. e VERSIANI, M. T. R. O. A industrialização brasileira antes de 1930: Uma Contribuição. In: VERSIANI, F. R. e MENDONÇA DE BARROS, J. R. (org.). **Formação econômica do Brasil: a experiência da industrialização**. Série ANPEC de leituras de Economia. Edições Saraiva, São Paulo, 1977, p.121-142.

VILLELA, A. Dos “anos dourados” de JK à crise não resolvida (1956-1963). In: GIAMBIAGI, F. et al . **Economia brasileira contemporânea (1945-2004)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

WELLS, L. T. Jr., **The Product Life and Cycle and International Trade**. Cambridge: Harvard University Press: 1972.

ZYSMAN, J. How Institutions Create Historically Rooted Trajectories of Growth. **Industrial and Corporate Change**, Vol. 3, No. 1, p. 243-283.