

*Procedimento Normativo nº 00
André Luiz Pereira*



1290004072

TCC/UNICAMP
F955m
IE



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTAI

UNICAMP

INSTITUTO DE ECONOMIA

CEDOC - IE - UNICAMP

A MUDANÇA TECNOLÓGICA

NAS TEORIAS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO:

UMA COMPARAÇÃO DAS VISÕES

ORTODOXA E HETERODOXA

Andrade, Rogério Pereira de

Orientador: Prof. Rogério Pereira de Andrade

Aluno: Mateus Seiti de Almeida Fukujima

RA: 027366

CEDOC - IE - UNICAMP

CAMPINAS, junho de 2009.

Índice:

INTRODUÇÃO	3
CAPÍTULO 1 – O MODELO NEOCLÁSSICO	5
1.1 Acumulação de Capital	6
1.2 Origem da Tecnologia	9
1.3 Mudança Tecnológica	10
1.4 A Convergência	17
CAPÍTULO 2 – A VISÃO NEO-SCHUMPETERIANA	22
2.1 A Empresa Schumpeteriana	23
2.2 Inovação Schumpeteriana	26
2.3 A Seleção Tecnológica e a Busca pela Diferenciação	30
2.4 Inovação setorial e Desenvolvimento Econômico	32
CAPÍTULO 3 – O MODELO DE CRESCIMENTO PÓS-KEYNESIANO	39
3.1 – O Modelo de Thirlwall	40
3.2 – A Tecnologia no modelo de Thirlwall	46
3.3 – Conclusão	48
CAPÍTULO 4 – CONCLUSÃO	50
4.1 A Empresa	51
4.2 A Tecnologia	53
4.3 O Crescimento Econômico	57
BIBLIOGRAFIA	60

Introdução

Nesse trabalho entendemos como crescimento econômico a capacidade de uma economia em aumentar a quantidade ou variedade de produtos, seja através de aumento da produtividade, de mudança dos insumos ou geração de novos produtos. A mudança produtiva com aumento da produtividade *per capita* levará ao desenvolvimento econômico, pois uma maior produção melhorará o acesso e variedade dos bens finais. O crescimento econômico é compreendido como a melhora do acesso aos bens finais – tanto em qualidade como em quantidade – e relacionado com um nível de emprego compatível com o produto derivado do desenvolvimento.

Uma mudança na produção decorre de uma mudança da tecnologia, a qual as firmas empregam, e suas plantas produtivas. A restrição ao uso de uma nova tecnologia influencia a estrutura competitiva das empresas, criando cenários que possibilitam maior ou menor desenvolvimento econômico. A alteração do padrão tecnológico torna-se central à discussão sobre o desenvolvimento econômico.

O presente trabalho centra-se na discussão sobre o crescimento econômico. O limite de escopo ao crescimento possibilita retirar discussões além do ambiente econômico. Entendemos que o desenvolvimento econômico é uma questão que envolve mais do que o crescimento da economia, englobando outros aspectos da vida humana, tais como meio ambiente, empregabilidade, tempo para o lazer e seus tipos, condições de trabalho e segurança sobre o futuro.

O processo em que uma mudança tecnológica altera a trajetória de crescimento de uma economia somente pode ser compreendido se entendermos como as idéias se tornam tecnologias e como um mercado de idéias é viável. As idéias são tratadas como uma propriedade – propriedade intelectual, entendida como o reconhecimento de autoria sobre uma nova idéia ou conhecimento não óbvio. O direito a usufruir economicamente de uma

propriedade intelectual é legitimada pela patente, que é uma institucionalidade criada pelo Estado com características de garantir ao autor os direitos absolutos sobre o destino de sua idéia ou conhecimento por um tempo determinado.

A mudança tecnológica também é influenciada pela capacidade de um país em gerar um conjunto de instituições capazes de criarem idéias e difundí-las em prol do crescimento econômico.

Esse trabalho tem como objetivo entender a natureza da mudança tecnológica a partir de três teorias econômicas, a saber, a teoria neoclássica e as teorias heterodoxas neo-schumpeteriana e pós-keynesiana. Todas entendem que a mudança tecnológica é importante e que influencia o crescimento da economia. Porém, com pressupostos divergentes, os agentes possibilitam o crescimento econômico por caminhos diferentes.

Nesse trabalho analisaremos os modelos de crescimento com ênfase no processo inovador na busca de uma maior compreensão sobre as relações entre mudança tecnológica e crescimento econômico. Os capítulos estão divididos da seguinte forma: no primeiro, apresentaremos o modelo neoclássico e sua relação com o desenvolvimento tecnológico. No segundo capítulo discutiremos o modelo neo-schumpeteriano. O terceiro capítulo é dedicado ao modelo pós-keynesiano, apresentando uma outra visão sobre as possibilidades de crescimento. No último capítulo, compararemos as teorias em busca da estrutura que mais se assemelha com a de desenvolvimento da tecnologia realizado pelas empresas. Nesse último capítulo, também apresentaremos as conclusões do trabalho.

Capítulo 1 – O Modelo Neoclássico

No presente capítulo discorreremos sobre o modelo neoclássico de crescimento, enfatizando a questão da tecnologia. Utilizarei o modelo de Solow, com as contribuições apresentadas por Weil (2005), Blanchard (2004) e Jones (2000)¹, as quais foram baseadas nos trabalhos de Mankiw, Romer e Weil (1992), Romer (1989), Romer (1990) e Lucas (1988).

Solow (1956) introduz um modelo simples de explicação do crescimento econômico adicionando a discussão sobre tecnologia e capacitação humana (capital humano) como possíveis fontes de crescimento além da acumulação de capital. Os demais autores mencionados buscaram ampliar a discussão sobre a influência da tecnologia e do capital humano sobre o crescimento econômico e suas implicações sobre a convergência da taxa de crescimento entre os países.

Não temos como objetivo apresentar as diferenças entre os modelos apresentados nas obras supramencionadas, mas apresentar as principais características que os autores discutiram sobre a questão do crescimento e da tecnologia.

Iniciaremos com o modelo de Solow com uma economia de concorrência perfeita, produzindo um bem (homogêneo), utilizando tecnologia exógena de acesso universal e com agentes maximizadores de suas utilidades.

Conforme o modelo, o estado da tecnologia² determina o produto dado ao estoque de capital agregado e do trabalho agregado, podendo ser representado como uma função Cobb-Douglas $Y = AK^\alpha N^{1-\alpha}$, onde Y é o produto, A representa o estado da tecnologia, K é o

¹ A essa classe de modelos de crescimento econômico dá-se o nome de *Nova Teoria do Crescimento*.

² Entendemos por estado da tecnologia a média social da produtividade do trabalhador por capital utilizado na geração do produto. Em outras palavras, é a capacidade de geração do máximo número de produtos dado a restrição de insumos que são limitados pela sua quantidade e aplicabilidade.

estoque de capital, e N , o trabalho agregado da economia. Compreendemos que o produto é condicionado pela produtividade do trabalho com a capacidade produtiva.

O estado de tecnologia de um país é o conjunto de duas distintas variáveis: a tecnologia que o país possui acesso – que definiremos como nível da tecnologia – e a eficiência com a qual pode utilizar a matriz de tecnologia³. Weil (2005) adiciona ao estado da tecnologia a institucionalidade que define a especificidade de cada país, condicionando a padrões de desenvolvimentos *similares*. Tal institucionalidade é passível de mudança a longo prazo, dado que é constituída pela estrutura sócio-cultural, jurídica e de mercado do país, e influenciado pelas políticas governamentais.

A expansão da economia tem como fontes o aumento do capital por trabalho efetivo⁴ e a mudança no estado da tecnologia. Conforme compreendermos a dinâmica do modelo, introduzirei a discussão sobre o mercado das propriedades intelectuais e sua relação com o nível tecnológico.

1.1 Acumulação de Capital

Uma variação do investimento somente gerará uma variação na acumulação de capital num período posterior. O capital agregado possibilita a produção e é consequência do investimento passado. Como o investimento é reflexo da produção e consumo, observa-se um padrão cíclico do investimento⁵.

O crescimento do capital é caracterizado por retornos decrescentes de escala sobre um aumento do investimento, e, dado o efeito cíclico do investimento, o crescimento do

³ Nessa visão podemos fazer alusão a um mercado de balcão, onde o comprador – o capitalista – somente compra aquilo que o vendedor oferta, sem total conhecimento sobre o que há nas prateleiras do mercado – o nível tecnológico.

⁴ Entendemos capital por trabalho efetivo como a produtividade individual do trabalho: a capacidade de geração de produto por uma unidade de trabalho.

⁵ Nesse primeiro momento consideremos a taxa de crescimento da população nula.

capital oscila conforme o crescimento do produto. Porém, em qualquer economia observa-se um nível médio de investimento, não significando um crescimento constante no produto dado que todo capital sofre com a depreciação. O investimento gerará aumento do capital se for superior à sua depreciação. Quando a taxa de investimento se equipara à taxa de depreciação, a economia se encontra no Estado de Crescimento Equilibrado (ECE).

Nas economias que se encontram abaixo do produto de seu ECE é esperado que suas médias de crescimento sejam maiores que as dos países em equilíbrio. Caso um governo mantenha a taxa de crescimento elevada após obter o ECE, o aumento do capital geraria maior carga de depreciação, necessitando de investimentos maiores para cobrir somente a depreciação. Para manter o nível de crescimento, necessitaria alocar parcelas crescentes da riqueza para investimento, prejudicando a capacidade de consumo da sociedade.

O governo é capaz de influenciar o nível de investimento através de uma política fiscal expansionista ou via política de incentivo às exportações do país. Porém, tais questões têm repercussão sobre o nível e padrão de consumo por tratar-se de aumento da carga tributária⁶ e por criarem controles cambiais⁷.

1.1.1 Crescimento Populacional

Apresentaremos brevemente os resultados de um aumento na taxa de crescimento populacional sobre o crescimento do produto. Para facilitar a análise, suporemos que a população cresce a uma taxa constante.

⁶ Dada à existência de uma estrutura mínima do governo e a lentidão averiguada nas mudanças das práticas do governo, podemos entender os gastos do governo como constante no curto prazo. Um aumento da capacidade do gasto viria pelo aumento da carga tributária. A elevação da carga tributária se faz em detrimento de parte da poupança forçada, que, em conseqüência, diminuiria a capacidade de investimento privado e possível queda do consumo.

⁷ O uso de controles cambiais para promover as exportações prejudica as importações por elevar artificialmente os preços em moeda nacional. Isso prejudica tanto a aquisição de novo capital externo como de insumos para a produção corrente.

O aumento da taxa de crescimento populacional, mantendo a taxa de investimento constante, levará a um aumento da taxa de crescimento econômico, porém “o investimento por trabalhador já não é mais suficiente para manter constante a razão capital-trabalho. (...) Nesse ponto [de estabilização] a economia tem menos capital por trabalhador do que no início e está, portanto, mais pobre” (Jones, 2000, p. 26). Para compensar a queda do produto por trabalhador faz-se necessário um deslocamento do nível de investimento.

Romer (1990) complementa o modelo original de Solow (1956), segmentando a população, entre geradores de idéias, L_A , e utilizadores da capacidade produtiva para criação de bens, L_Y . A função de produção nesta versão é dada como $Y = K^\alpha (A L_Y)^{1-\alpha}$. Isso determina que a tecnologia é *endógena* ao crescimento econômico: o nível de tecnologia será afetado pelo crescimento populacional por elevação do estado tecnológico.

A economia é capaz de alavancar o crescimento através de fatores internos, compensando as escassezes dos demais fatores de produção, a saber, capital e trabalhadores. A possibilidade em manter o crescimento a taxas superiores do crescimento da população será analisada nas próximas seções.

1.1.2 Capital Humano

O capital pode ser qualificado como físico e também como humano: o conjunto de habilidades dos trabalhadores na economia⁸. Não somente a quantidade de trabalho disponível importa, mas também o aprendizado, utilizar e melhorar as tecnologias de modo mais eficiente.

⁸ Solow (1956) já havia apresentado esse conceito, porém houve elaborações complementares à discussão nos trabalhos de Romer (1989) e de Mankiw, Romer e Weil (1992).

Assim como ocorre com a introdução de uma nova máquina na produção, um trabalhador com maior conhecimento gerará uma maior produtividade, porém com retornos decrescentes de escala⁹.

Um maior conhecimento por parte do trabalhador é obtido através do custo do ensino, criando um custo de oportunidade na busca de uma maior produtividade. O trabalhador é retirado temporariamente da produção durante um período de aprendizagem, significando a existência de uma poupança de trabalho. Observa-se também um investimento em sustentar e ensinar o trabalhador. A decisão sobre o investimento no capital humano é confrontada ao seu custo de oportunidade.

Observou-se que sistemas de desenvolvimentos de capital humano similares aplicados em diversos países geraram resultados divergentes, indicando que há outros fatores que influenciam a formação do capital humano e seus efeitos derivados.

É inegável que a qualificação possibilita uma maior produtividade. Nessa questão, a visão exposta por Weil (2005) e Jones (2000) complementa a interpretação por dividir a população entre trabalhadores e pesquisadores. Isso deriva do fato que é necessário que a qualificação de pesquisadores seja suficiente para que o país possa gerar inovações capazes de manter o crescimento da economia. Uma visão mais formal será apresentada nas próximas seções.

1.2 Origem da Tecnologia

A principal origem do progresso tecnológico é o investimento (público e privado) em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Entende-se por progresso tecnológico como o conjunto

⁹ Contudo, se todos os trabalhadores possuírem o mesmo conhecimento, a produção não crescerá na mesma proporção pois nem todo trabalho necessita do mesmo nível de conhecimento. Blanchard (2004, p.236) ressalta que “(...) não está claro se forçar todos a obterem um diploma de curso superior aumentaria muito o produto agregado. Haveria um excesso de pessoas altamente qualificadas, provavelmente mais frustradas do que produtivas”.

de melhoria de produtos, a diversificação produtiva e o aumento das quantidades ofertadas via a geração de novos bens de capital e/ou melhor uso dos insumos produtivos. Contudo devemos fazer algumas ressalvas sobre a relação entre o processo do investimento em P&D e a mudança técnica.

O processo de P&D gera idéias que devem ser aproveitadas na geração de uma nova metodologia produtiva para que se torne um progresso tecnológico. Nem todo o investimento em P&D gerará um progresso tecnológico, onde o investimento diversificado possibilita uma maior possibilidade de que pelo menos um gere retornos que mais que compensem os custos dos demais. O processo em que um investimento em P&D pode gerar uma nova idéia ou produto é denominada “fertilidade do processo de pesquisa” (Blanchard, 2004, p. 252).

1.3 Mudança Tecnológica

Uma mudança tecnológica gera uma nova função de produção na economia, onde o mesmo uso de capital por trabalho gera um maior nível de produção agregada. O progresso tecnológico é um processo rotineiro em qualquer economia, podendo estipular uma taxa média do crescimento do estado da tecnologia. Nesse momento, assumiremos que a taxa de crescimento da tecnologia é constante e que não há mudanças institucionais.

“(…) no estado de crescimento equilibrado, a taxa de crescimento do produto é igual à taxa de crescimento populacional mais a taxa de progresso tecnológico. Conseqüentemente, a taxa de crescimento do produto independe da taxa de poupança” (Blanchard, 2004, p.249).

Conforme o modelo de progresso tecnológico apresentado em Blanchard (2004), “Progresso tecnológico e crescimento”, uma mudança tecnológica que gera aumento na produtividade tem dois principais efeitos: a queda do nível de preços e um aumento na

demanda por trabalho no médio e longo prazo, culminando num aumento do produto¹⁰. Sendo insuficiente, aumentam a produção via aumento do trabalho e capital empregado. Devemos ressaltar que o movimento da demanda agregada é incerto, sendo dois caminhos possíveis: um avanço tecnológico ou uma maior eficiência das tecnologias existentes. O primeiro ocorre por uma melhora das expectativas de crescimento futuro, propiciando o aumento do consumo e do investimento. Por outro lado, o uso mais eficiente pode representar uma reestruturação produtiva em termos de diminuição de custos como saída ao aumento competitivo, causando aumento da incerteza e conseqüente aumento da poupança, gerando o efeito oposto ao primeiro.

Nesse quadro podemos afirmar que “alguns países são ricos porque têm altas taxas de investimento em capital físico, despendem uma parcela considerável de tempo acumulando habilidades, baixas taxas de crescimento populacional e altos níveis de tecnologia. Mais ainda, no estado estacionário [ECE], o produto per capita cresce à taxa do progresso tecnológico, tal como no modelo de Solow original” (Jones, 2000, p. 47).

Uma mudança tecnológica que leva a uma melhora produtiva pode gerar, no curto prazo, aumento do desemprego e queda na renda *per capita*. Isso decorre do período de mudança, por dois motivos: o primeiro, dado o desencadeamento de uma mudança estrutural, torna determinadas especialidades e respectivos produtos obsoletos, gerando uma reorientação do capital e do trabalho para a nova estrutura, deixando a economia desequilibrada até a difusão total do novo modelo econômico. No segundo motivo, também decorrente da mudança estrutural, as empresas inovadoras mantêm no curto prazo o preço e quantidades ofertadas, aumentando a lucratividade até a difusão e o ajuste do mercado à nova realidade estrutural.

¹⁰ Isso é reflexo da Lei de Okun, em que apresenta uma relação inversa entre a taxa de crescimento da economia com a taxa de desemprego quando a economia se encontra fora do ECE.

1.3.1 A Endogeneização

A idéia de endogeneidade da tecnologia na função de produção é um avanço na discussão por apresentar uma teoria mais próxima da realidade. Através das contribuições de Romer (1990) e Mankiw, Romer e Weil (1992) à discussão, observamos que a taxa de poupança de trabalhador¹¹ e o investimento em capacitação da população são suficientes para alterar o ritmo de crescimento da economia..

Conforme Weil (2005), a função do estado de tecnologia pode ser entendida como sendo a capacidade tecnológica que um país possui ponderada pela institucionalidade. A primeira derivada do nível tecnológico seria $\dot{A} = \rho^* L_A^\lambda$, onde ρ^* seria a taxa de descobertas individuais, e L_A^λ é o número de trabalhadores destinados à pesquisa e desenvolvimento ponderados por λ , um valor entre zero e um, definido empiricamente.

Essa última variável baseia-se no nível de fertilidade¹². Tal taxa é composta por $\rho^* = \rho A^\Phi$, onde Φ e ρ são constantes baseadas na influência das instituições em produzir e utilizar a tecnologia sobre a produção. O valor de Φ é importante para entendermos como a tecnologia atua sobre o nível tecnológico: *a)* se $\Phi > 0$, a produtividade aumentará conforme cresce o número de idéias geradas; *b)* se $\Phi < 0$, inovações geram uma mudança menos que proporcional no nível de produtividade; *c)* $\Phi = 0$, não há relação entre a produtividade e o acúmulo de idéias (conhecimento adquirido). Descartamos a última possibilidade pelas hipóteses do modelo. Abaixo descreveremos algumas conclusões baseadas no valor de Φ .

¹¹ A taxa de poupança de trabalhador é reflexo da alocação de trabalhadores em capacitação. Um fator não produtivo e excludente, no sentido de que o trabalhador é incapaz de participar na produção e realizar uma capacitação num mesmo período.

¹² Essa questão decorre de que o aumento de L_A potencializa o número de descobertas, porém também possibilita o número crescente em que pesquisadores estejam engajados em projetos similares e não estejam coordenados: quando um obter a inovação, os demais terão suas pesquisas descartadas e a autoria dada somente ao inovador.

1.3.1.1 Φ positivo: crescimento da tecnologia

Pelo fato de que uma idéia é não-rival¹³ e capaz de ser exclusiva¹⁴ somente temporariamente, apresenta-se a discussão sobre se o crescimento do estado tecnológico é capaz de compensar as taxas decrescentes dos demais itens da função de produção.

Se Φ for positivo, a geração de idéias implicam retornos crescentes de escala em toda a função de produção da economia. A busca do avanço tecnológico é a solução para manter o crescimento da economia estável e condizente com o nível de população e capital disponível.

“Ao longo da trajetória de crescimento equilibrado, a taxa de crescimento do número de pesquisadores deve ser igual à taxa de crescimento da população. (...) Assim a taxa de crescimento dessa economia (...), em última instância, é dada pela taxa de crescimento da população” (Jones, 2000, p.85).

A geração de tecnologia possibilita que o país mantenha-se dentre os países com renda *per capita* mais elevada. A capacidade de crescimento, em tese, é infinita, pois a produtividade sempre crescerá, compensando as escassezes geradas.

1.3.1.2 Φ negativo: estagnação da tecnologia

Essa visão condiz mais com a trajetória da tecnologia ao longo das décadas de 1970 e 80, onde a taxa de inovação *per capita* foi decrescente¹⁵. A tecnologia possui rendimentos crescentes de escala, contudo a capacitação de geração de inovações decaem conforme novas tecnologias são descobertas.

Em Weil (2005) são apresentadas algumas questões pertinentes sobre a taxa decrescente da fertilidade da inovação: a) o custo de aprendizagem é crescente: para

¹³ Rivalidade é o conceito de que o uso de um bem é limitado quando está em utilização por um agente, onde a não-rivalidade seria um bem que pode ser utilizado independentemente se já está em utilização.

¹⁴ Exclusividade é a capacidade do proprietário em prevenir o uso de seu bem por outros.

¹⁵ Para uma revisão histórica sobre o estado de tecnologia e o avanço tecnológico, ver WEIL (2005), capítulo 9.

capacitar os pesquisadores, faz-se necessário que aprendam as tecnologias acumuladas, demandando, a cada inovação, um período maior para chegar à fronteira tecnológica; *b*) aumenta-se o desperdício de recursos conforme cresce o número de pesquisadores, dado o desenvolvimento de pesquisas similares; *c*) os capitais destinados à transposição da fronteira tecnológica sofrem de rápida obsolescência, determinando taxas crescentes de investimento em P&D para manter a fertilidade da produção; *d*) o capital de fronteira tecnológica é monopolizado e de acesso restrito, limitando o desenvolvimento de novas tecnologias¹⁶.

Nesse contexto, o aumento nos fatores de produção devem ser crescentes para manterem a taxa de crescimento da economia em níveis elevados – lembremo-nos que em ECE a taxa de crescimento da tecnologia é igual à taxa de crescimento do produto ($g_A = g_Y$). As inovações tecnológicas são limitadas pela capacidade em deslocar trabalhadores e capital do setor produtivo para a P&D de forma crescente. No ECE, o estado da tecnologia será constante no longo prazo (dado que as inovações serão cada vez mais esparsas), onde não será capaz de alavancar a economia: a riqueza da nação se estabilizará.

1.3.2 O Mercado das Idéias

Nesse item, iniciaremos a discussão sobre como a propriedade intelectual é criada e comercializada. O sistema de propriedade intelectual (patentes) possibilita que ocorra monopólio da idéia, gerando exclusividade em seu uso e possibilitando o desenvolvimento do mercado de inovação.

Conforme mencionado, a P&D possui uma taxa de fertilidade. Somente um pequeno volume de P&D levará a uma mudança no estado da tecnologia, enquanto que o volume

¹⁶ Os capitais de tecnologias de ponta ainda necessitam de desenvolvimentos secundários para promover o máximo da produtividade. Algumas empresas não comercializam tais bens por receio da concorrência gerar avanços secundários, perdendo os direitos sobre a tecnologia.

residual será desperdiçado. O resultado da pesquisa e desenvolvimento será conhecido posteriormente à sua conclusão, podendo seu custo ultrapassar o rendimento, quando houver.

A geração e uso de uma idéia possui custos variáveis (custo de adaptação e pagamento de *royalties*) e custos fixos decorrentes do processo de P&D, sendo o último de maior relevância. Dado a existência de rendimentos crescentes de escala, em livre concorrência, o preço da inovação seria seu custo marginal, nulo, gerando prejuízos. Em livre concorrência, ocorreria grande deficiência de oferta de tecnologia, pois não seria rentável. O monopólio advindo da propriedade intelectual é a solução de mercado para que a geração de idéias prospere.

A gestão da inovação é mais do que a sua transformação em patente e posterior comercialização, havendo mais dois outros caminhos. Nos casos em que uma idéia não é patenteada em virtude da estrutura do sistema institucional (ora por permitir quebras de patentes, ora por não permitir que uma idéia não seja passível de criação de patente), a saída para a empresa é empreender o desenvolvimento internamente, monopolizando o conhecimento de cientistas para a criação de tecnologias que serão mantidas em segredo pela firma. Outra opção é a divulgação: a difusão de uma tecnologia poderia exponencializar o desenvolvimento de um mercado, gerando um crescimento maior do que seu uso monopolizado.

1.3.3 A Remuneração dos Fatores dado a Endogeneidade

Apresentaremos as contribuições de Jones (2000) e Romer (1990) abaixo no que concerne a distribuição da renda dentre os setores produtivos¹⁷.

A precificação da idéia será “o valor presente descontado dos lucros que seriam auferidos pela empresa de bens intermediários” (Jones, 2000, p.97). Nem todos os preços

¹⁷ Ater-nos-emos às conclusões oferecidas pelos autores. Para uma visão mais formal da obtenção dos resultados, ver JONES (2000), item 5.2, p.92-101.

dos fatores serão baseados na sua produtividade marginal. O lucro do detentor da idéia é retirado da rentabilidade dos setores subjacentes, gerando retornos aos demais abaixo do nível ótimo. Essa distorção se faz necessária ao sistema e não é cabível para outros setores da economia além do mercado das idéias¹⁸.

Dividiremos a economia em três setores: bens finais, bens intermediários e pesquisa. As inovações obtidas pelo setor de pesquisa são patenteadas e o seu direito de uso é vendido ao setor de bens intermediários por um valor fixo. A inovação obtida possibilita que o setor intermediário produza um bem único, exclusivo.

A empresa de bens finais busca maximizar o lucro através da maximização dos retornos sobre o uso de cada insumo disponível. Nesse setor, o salário pago é dado pela produtividade marginal do trabalho, e a renda dos produtores dos insumos será consequência de seu produto marginal sobre o bem final.

As empresas produtoras dos bens intermediários detêm poder de monopólio sobre o mercado de seu bem específico, o que implica que o preço do insumo é determinado pela função de maximização de lucro do monopolista. Nesse setor, o trabalhador também é remunerado conforme a produtividade marginal do trabalho.

O lucro do capitalista é limitado pela quantidade que o setor de bens finais adquire de seu bem. O preço do bem intermediário que maximizaria o lucro do setor é derivado da elasticidade-preço da demanda. Tal elasticidade decorre da intensidade do uso do bem intermediário na produção, assim como sua substitutibilidade por um insumo similar.

Para que ocorresse a manutenção da produção de bens intermediários, o sistema necessita de uma redistribuição da renda gerada. Lembremos que a renda agregada dos bens intermediários é limitada pela renda agregada do setor de bens finais, seus consumidores. O

¹⁸ Para uma melhor compreensão de como o sistema econômico redirecionaria as rendas, ver JONES (2000), item 5.2.

lucro do setor de bens intermediários é o produto da economia descontado dos custos de produção. A taxa de lucratividade seria igual a todos os produtores, sendo o preço definido “simplesmente uma margem acima do custo marginal” (Jones, 2000, p.95).

A poupança decorrente da renda do setor de pesquisa deve ser suficiente para a geração de novas idéias que criem inovações para um novo ciclo produtivo do setor de pesquisa. Os pesquisadores não são remunerados a partir de sua produtividade marginal, mas a partir da rentabilidade futura esperada da patente que detém.

Parte da taxa de remuneração do capitalista do setor de bens intermediários destina-se à amortização dos gastos referentes ao pagamento aos inovadores. A remuneração dos pesquisadores é possível dado à ausência de mercados de concorrência perfeita, gerando preços finais mais elevados. A elevação dos preços penaliza o poder de compra em prol do setor de pesquisa.

1.4 A Convergência

Uma das principais conclusões do modelo original de Solow é a tendência à convergência das economias: “Quanto mais ‘abaixo’ do seu estado estacionário estiver uma economia, tanto mais ela deverá crescer. Quanto mais ‘acima’ a economia estiver do seu estado estacionário, mais lentamente ela irá crescer” (Jones, 2000, p.57). A esse processo é dado o nome de Princípio da Dinâmica da Transição.

Contudo, esse princípio não é validado pela observação empírica, mas somente para grupos com padrões de crescimento semelhantes:

“Mankiw, Romer e Weil (1992) e Barro e Sala-i-Martin (1992) chamaram esse fenômeno de ‘convergência condicional’, porque reflete a convergência de países

depois que foi feito um controle ('uma condição') relativo ao estado estacionário¹⁹. (...) [P]aíses com estados estacionários semelhantes registrarão convergência. Isso não quer dizer que todos os países do mundo convergirão para o mesmo estado estacionário, mas apenas que eles convergirão para seu próprio estado estacionário de acordo com um modelo em comum” (Jones, 2000, nota de rodapé da p.57).

Um país possui características que incentivam o surgimento de inovações e outras que tendem ao desvio. Também devemos levar em conta que alguns países possuem seu nível tecnológico próximo ao estado da tecnologia, onde a geração de inovações eleva ambos, enquanto que outros países buscam alcançar um nível mais elevado, com baixa ou nula contribuição para o estado tecnológico. O que define essa tendência é como o investimento é realizado em cada país. Em suma, há dois fatores que determinam a não ocorrência da convergência: o *sistema de transferência de tecnologia* e a *eficiência* de cada sociedade em aproveitar o potencial tecnológico.

1.4.1 A Transferência

Um país que está na fronteira tecnológica já possui sua população com qualificação das capacidades das tecnologias anteriores, enquanto que países que estão à margem desse processo necessitam adequar-se aos padrões e tecnologias existentes para, somente daí, serem capazes de ultrapassar a fronteira.

A abertura da economia tem como preceito o acesso à tecnologia externa produzida pelos demais países, mais avançados. Isso gera a especialização do país em favor da melhor alocação de seus fatores comparativamente aos demais países. A exportação cria condições

¹⁹ Como a análise parte de dados que estão em constante mudança, passíveis de choques exógenos, o estado de crescimento equilibrado pode nunca ser estabelecido.

para que o país adquira tecnologias exógenas ao encontro com o melhor crescimento nacional, aliado a uma estrutura mais produtiva e demandante de P&D.

O acesso à tecnologia parte de três possibilidades: aquisição de bens de consumo importados via investimento direto estrangeiro e por importação de bens de capital²⁰. A importação de bens de capital está condicionada à não reprodução no país, limitando o acesso e o pagamento de royalties.

A abertura comercial também impõe maior concorrência às empresas nacionais, forçando o comércio nacional a elevar sua eficiência e melhorar seu dinamismo, criando melhor alocação dos recursos nacionais. O acesso ao mercado externo potencializa os ganhos sobre o retorno das inovações pelo risco tomado em P&D. Teoricamente, tal incentivo seria suficiente para promover o aumento do investimento de P&D nacional.

A transferência de tecnologia para os países que estão mais distantes do estado tecnológico possui outras dificuldades: depende do sistema de direitos de propriedades e sobre investimento, e custos de adaptação e licenciamento da tecnologia. Isso decorre porque uma tecnologia carrega especificidades do país originário, necessitando de adaptações para as demandas do país receptor. Também há a questão de conhecimentos tácitos²¹ que não transferidos, necessitando de tempo para que a produtividade se assemelhe ao do país originário²².

²⁰ Devemos ressaltar que o investimento direto estrangeiro implica que a tecnologia importada está a cargo do investidor, não sendo obrigatoriamente a que melhor satisfaça a sociedade.

²¹ Tratam-se de conhecimentos advindos do uso de uma determinada tecnologia, onde a transferência de tal conhecimento é limitada ou inviável de outra maneira.

²² A capacidade em obter a mesma produtividade que o país originário, ou mesmo ultrapassar, está na qualificação dos trabalhadores. Caso o capital humano esteja abaixo dos demais países que utilizam a mesma tecnologia, é bem possível que a produtividade do capital inovador não se aproxime à dos demais.

1.4.2 A Eficiência

A eficiência é o grau da institucionalidade que auxilia o desenvolvimento tecnológico. Entende-se por institucionalidade o conjunto de instituições de um país, aliado às políticas governamentais e de estabilidade da economia, e do próprio governo. Esse conjunto pode favorecer a produção ou desviar o capital em custos não produtivos, mas necessários para adequação e viabilização da produção.

As ineficiências criam uma situação em que o nível tecnológico não é totalmente aproveitado, tendo efeitos negativos sobre o nível tecnológico do país. Identificamos cinco grandes grupos de ineficiências²³: *a) atividades não produtivas*: decorrentes de falhas da segurança institucional de um país, onde se faz necessário o gasto em bens e serviços que não são relacionados à produção; *b) recursos ociosos*: as empresas preferem manter uma capacidade ociosa a elevar a oferta com preços reduzidos, assim, maximizando o lucro; *c) má alocação entre os setores*: existência de barreiras à plena mobilidade de capital e trabalho; *d) má alocação entre firmas*: dado que cada firma apresenta uma função de produção única, há diversas que estão aquém da eficiência do mercado. Em casos de mercados oligopolizados ou monopolizados, a lucratividade não condiz com a melhor alocação em favor do consumo, e; *e) barreiras à tecnologia*: dificuldades em acessar e utilizar a tecnologia.

A condição para que ocorra a convergência é a realização de reformas contra o favorecimento ao desvio através de incentivos ao investimento produtivo e à qualificação da população para a P&D. A minimização das ineficiências de mercado é importante para melhorar a eficiência do nível tecnológico, promovendo a abertura comercial e financeira.

²³ Tipologia proposta em WEIL (2005), capítulo 10.

Em resumo: “As políticas governamentais e as instituições que constituem a institucionalidade de uma economia determinam o investimento e a produtividade e, portanto, determinam também a riqueza das nações. Alterações fundamentais na institucionalidade podem, então, gerar milagres e desastres de crescimento” (Jones, 2000, p.127). Não basta que uma economia tenha acesso ao nível tecnológico, mas, sim, que seja capaz de internalizar as inovações ao estado tecnológico em que a economia opera. A partir disso, o crescimento econômico ocorrerá alavancado pela mudança tecnológica.

Capítulo 2 – A Visão Neo-schumpeteriana

O presente capítulo baseia-se em Nelson (1996) e Nelson e Winter (1982). Destaco, em especial, os seguintes textos em Nelson (1996): 1) “Schumpeter e as Pesquisas Contemporâneas sobre a Economia da Inovação”; 2) “Por que as Empresas Diferem e Qual é a Importância Disso?”; 3) “O Papel do Conhecimento na Eficiência da Pesquisa e Desenvolvimento”, e; 4) “Sistemas Nacionais de Inovação: Retrospectiva de um Estudo”. O objetivo do presente capítulo é caracterizar o processo evolucionário de crescimento econômico.

Temos como elementos básicos da teoria neo-schumpeteriana a geração privada de tecnologias, a mudança tecnológica como fator endógeno da economia (inovação tecnológica e seleção), o desconhecimento da tecnologia vencedora antes de sua implementação (visão evolucionária do desenvolvimento econômico), e as instituições como fatores estruturais para a promoção do crescimento²⁴.

A noção de firma, por sua vez, é bem diversa da visão neoclássica apresentada no capítulo anterior. A visão neoclássica “(...) têm por premissa que as empresas são capazes de passar incólumes pela competição gerada por rivalidades na inovação, resolvem seus problemas por meio de novas condições de equilíbrio. (...) [Os] modelos de maximização de fato implicam um tipo de automatismo nas tomadas de decisões humanas” (Nelson, 1996, p.156). A visão evolucionária promove uma interpretação do processo de tomadas de decisões das firmas baseada em premissas individuais mutáveis, onde as empresas buscam interesses além da simples maximização da rentabilidade. Defende que os conjuntos de escolhas não são dados e as conseqüências das escolhas são desconhecidas *ex ante*.

²⁴ Para uma visão mais detalhada, ver McKelvey (1993).

2.1 A Empresa Schumpeteriana

A firma schumpeteriana possui objetivos além da maximização dos lucros. Nelson (1996) apresenta três aspectos preponderantes para a diferenciação e a dinâmica das empresas “(...) os quais deve ser identificados para descrevê-la adequadamente: sua **estratégia**, sua **estrutura** e suas **aptidões essenciais**. Embora cada um deles tenha certa flexibilidade, mudanças maiores nos dois últimos envolvem um custo considerável. Dessa forma, são eles que definem o caráter relativamente estável de uma empresa.” (Nelson, 1996, p.180, grifos nossos)

A estratégia delimita a estrutura da empresa, definindo suas capacidades e organização. A estrutura delimita a capacidade de decisão da empresa. Faz-se necessário que qualquer alteração na estrutura esteja em conformidade com os compromissos assumidos pela gestão da empresa para que decisões sejam aceitáveis num ambiente competitivo. A mudança formal da estrutura pode não apresentar dificuldades, porém mantê-la estável após a alteração pode provar-se custosa e de lenta adaptação pelos agentes envolvidos.

As aptidões essenciais de uma firma são decorrentes de uma hierarquia de rotinas praticadas internamente, definindo habilidades e práticas próprias. Tais capacidades definem um conjunto de ações que uma empresa pode realizar com segurança e com alta possibilidade de sucesso. Tais ações determinam a capacidade da empresa em realizar investimentos em P&D bem sucedidos.

A estrutura do mercado é determinada pelo conjunto de ações que os agentes tomam ao longo do tempo, onde fatores exógenos podem influenciar o mercado e alterar as condições de concorrência. Como Nelson afirma: “Um deles é a dependência da trajetória [*path dependence*]. O que acontece a um sistema hoje pode influenciar profundamente como esse sistema se comportará por um longo período no futuro.” (Nelson, 1996, p.9).

De fato, a realidade demonstra que todo avanço técnico ocorre de maneira evolucionária, onde as empresas empregam tecnologias diversas para obter produtos competitivos. Os vencedores serão reconhecidos *ex post* e haverá desperdício de recursos e processos conflitantes até a determinação do vencedor, que pode nunca surgir. Isto é decorrente de linhas de pesquisas similares em múltiplas firmas, onde a descoberta da tecnologia por uma firma desabilita as demais de usufruir livremente da mesma.

Outro problema apontado é o desconhecimento dos resultados *ex ante* à implementação da inovação tecnológica na produção. A tomada de decisão da empresa é permeada por dúvidas e incertezas, onde a obtenção de informações pertinentes é custosa e nem sempre suficiente para garantir algum nível de sucesso à empreitada. Como apontam Nelson e Winter (1982):

“Há um conjunto de atividades que pode ser usado para descobrir mais coisas a respeito dos atributos tecnológicos e econômicos de uma tecnologia. Essa ‘descoberta’ pode ser equiparada a ‘fazer pesquisa’, ‘testar’ ou ‘realizar um estudo’. (...) O tomador de decisão pode prever, com algum grau de certeza, mas não perfeitamente, os resultados da execução dessas diversas atividades a vários níveis de utilização dos insumos.” (Nelson e Winter, 1982, p.361)

2.1.1 Pesquisa e Desenvolvimento

A decisão de investimento, primordial para a sobrevivência da empresa, torna-se mais complexa do que a simples escolha proposta pelos neoclássicos de um padrão tecnológico amplamente conhecido com seus resultados definidos *ex ante* por uma estrutura probabilística.

Como observado em Nelson (1996), o investimento em P&D busca sanar necessidades tecnológicas que a firma demanda frente à sua produção vigente, seja via uma

mudança (marginal ou radical) a partir de desenvolvimentos internos, ou geração de novos produtos (inovação). As firmas realizam P&D sob medida para suas realidades, baseadas em conhecimentos da empresa e dos processos que já possui, onde o plano de investimento é condizente com a estratégia e política da empresa e das necessidades dos clientes.

Observa-se que o inovador possuirá custos maiores do que as empresas seguidoras (via imitação e adaptação da tecnologia desenvolvida), porém os retornos advindos da inovação bem sucedida serão elevados até que as firmas concorrentes tenham se adaptado à nova condição do mercado. Outra vantagem do “pioneiro” decorre da aprendizagem que a empresa obtém durante o processo de inovação, possibilitando que tenha maiores probabilidades de sucesso em inovações derivadas da tecnologia original. Tais questões também devem ser ponderadas entre as diversas opções na decisão de investimento da firma.

A busca por conhecimento de novas tecnologias fora da empresa é essencial, pois dificilmente uma firma é capaz de desenvolver todas as tecnologias que necessita. O desenvolvimento de pesquisas por instituições e centros de pesquisas que geram tecnologias de domínio público possibilita que as empresas destinem recursos para o desenvolvimento de tecnologias mais avançadas. As comunidades universitárias, centros de pesquisas e as firmas desenvolvem naturalmente uma sinergia em prol do desenvolvimento tecnológico, mantendo a firma atualizada sobre o desenvolvimento tecnológico externo. Entretanto, como ressaltam Nelson e Winter:

“A realização de uma P&D industrial efetiva geralmente requer conhecimentos sobre a tecnologia de um ramo de atividades que não são ensinados nas escolas. Ela requer também frequentemente um certo volume de interações muito próximas e não-programáveis com antecedência entre laboratório e a(s) empresa(s) cliente(s), bem como trabalhos e investimentos complementares da parte de ambos. Desta forma,

para ser efetiva, a P&D industrial deve ter estreitas ligações com a produção.”

(Nelson e Winter, 1982, p.195)

Nas seções seguintes apresentaremos os processos que podem fazer com que uma firma obtenha uma tecnologia e como a concorrência impulsiona o desenvolvimento tecnológico e o crescimento econômico.

2.2 Inovação Schumpeteriana

Esse tópico tem como objetivo apresentar as opções que uma empresa possui para realizar uma mudança tecnológica e como a busca por tais mudanças são ponderadas²⁵. O investimento em P&D não se centra somente na busca de novas tecnologias, mas, sim, na busca e análise dos riscos em obter qualquer tecnologia que a empresa não possui ou desconhece.

O investimento em P&D possui três aspectos: *a)* inovações latentes nos processos e produtos que a firma produz (inovações marginais), *b)* inovação via o advento de nova tecnologia ou processo desenvolvido internamente, e *c)* busca, aquisição e adaptação de tecnologia disponível na economia.

2.2.1 Inovação Marginal

Inovação marginal é definida como uma inovação que melhora uma tecnologia em uso. Esse processo baseia-se no uso e estudo da tecnologia já implementada pela empresa, buscando melhorar sua produtividade em aspectos definidos, sem alteração do padrão tecnológico.

Tais inovações ocorrem de forma rotineira, sendo mais significantes quanto maior o período em que a firma vem utilizando a tecnologia. O custo de tais inovações é

²⁵ Esse tópico tem como base o capítulo “Aptidões e Comportamento das Organizações” de Nelson e Winter (1982).

comparativamente mais baixo, pois advém, em sua maioria, da percepção dos próprios trabalhadores ligados ao uso da tecnologia em seu cotidiano²⁶, gerando mudanças já adaptadas à realidade da empresa.

Quanto mais opções a firma possuir e mais informações deter sobre cada opção, melhor será para assegurar o sucesso da decisão de produção e alteração tecnológica. Dado que as conseqüências de uma mudança só poderão ser conhecidas *ex post*, a gerência pode concluir que uma determinada opção não possui informações suficientes para ter viabilidade, ou mesmo que vá de encontro à estratégia da firma.

Conforme Nelson (1996, capítulo 10), a inovação marginal ganha peso preponderante sobre os setores “maduros” e “decadentes”, onde não são possíveis mais inovações que dêem dinamismo à produção, sendo a(s) tecnologia(s) vencedora(s) já determinada(s). Os ganhos que a firma obtém acima da média do mercado advém de sua capacidade em diminuir seus custos unitários. Em tais cenários, as empresas possuem poder de mercado diluído, tornando-se “tomadoras de preços” (*price-takers*).

Os ganhos competitivos das firmas, dado a uma inovação marginal, são poucos; porém, temporalmente, em termos agregados pode ser significativo. Outro aspecto é o aumento das aptidões a cada inovação marginal, podendo melhorar suas possibilidades de sucesso numa futura inovação tecnológica distinta.

2.2.2 Inovação Tecnológica

Diferentemente da inovação descrita anteriormente, uma inovação tecnológica aqui proposta possui a capacidade de alterar o mercado, desviando o consumo de outros bens para sua produção. O resultado da nova tecnologia pode alterar o poder de *mark-up* da firma ou

²⁶ A facilidade com que um funcionário tem em observar possibilidades de melhoras significativas em seu escopo de trabalho gera opções de inovações marginais. A facilidade com que o trabalhador tem em propor tais mudanças à gerência é a segunda fase com que esse processo possibilita a geração deste tipo de inovação.

criar um novo mercado, podendo competir com setores que antes pouco ou nada se relacionavam.

Inovações tecnológicas são conseqüências de investimentos em P&D das firmas que buscam especificamente a criação de um padrão tecnológico que até então não existia. O fato de que somente uma firma efetivou a mudança tecnológica não quer dizer que as demais não possuíam interesse nesse novo padrão, mas que uma delas obteve sucesso antes das demais²⁷.

Nos setores em que o avanço técnico possui grande dinamismo, as firmas que obtém a inovação podem prontamente lançarem-se em inovações marginais para garantir o mercado. Isso decorre do ganho de aptidões que a firma obtém à frente das demais, aumentando as perspectivas de inovações futuras.

A relação custo-benefício do investimento em P&D é de difícil mensuração pois é duplamente penalizada, pois não é possível de antemão conhecer o custo do investimento até o momento em que seja descoberta a inovação e seja totalmente implementada, ou mesmo a rentabilidade ou sucesso que a produção terá com o uso da nova tecnologia²⁸.

Manter o espectro de investimentos em campos que a firma possui maior domínio possibilita que o investimento tenha menos custos e riscos de aprendizagem em conhecimentos estranhos à firma. O padrão histórico de investimentos de sucesso da empresa é baseado em suas condutas dentro da estrutura de mercado em que se encontra e como atuou frente a mudanças econômicas ao longo de sua existência. O sucesso ou fracasso de um padrão tecnológico é conseqüência de como uma tecnologia é implementada num

²⁷ As demais firmas que buscavam uma inovação similar ainda podem continuar seus investimentos em P&D's e competir com o "pioneiro", respeitando-se a legislação vigente.

²⁸ Nesse ponto seria importante lembrarmo-nos de que o lucro de uma inovação deve ser superior aos custos de criação da inovação em questão e dos investimentos em P&D que não tiveram sucesso. É necessário uma elevada taxa de retorno sobre o novo padrão tecnológico.

determinado período do desenvolvimento do mercado. As necessidades que são atendidas pelo novo produto determinam se o preço está compatível ou não: determina se a nova tecnologia trará aumento do poder de mercado à firma.

Outro fator diz respeito à estrutura que a firma já possui, dados os investimentos passados. Além das aptidões que a empresa detém, o capital intelectual para pesquisa e desenvolvimento pode ser adaptado a um custo comparativamente mais baixo para a estrutura necessária da nova empreitada, diminuindo os custos de inovação.

O que define como será o investimento em P&D é um conjunto de fatores que engloba as aptidões e estrutura da firma, a trajetória de sucessos e fracassos da firma, o nível de risco que a firma aceita, o padrão de concorrência e a necessidade de inovações diante da estrutura de mercado do setor em que opera.

2.2.3 Imitação e Adaptação

A imitação do padrão tecnológico vencedor é especialmente utilizado por empresas que não possuem capacidade ou maturidade para se lançarem na fronteira do desenvolvimento tecnológico. Caracteristicamente, estas empresas possuem pouco investimento na busca por inovações tecnológicas, enquanto que o investimento em P&D de imitação e adaptação pode ser rapidamente perdido pelo advento de um novo padrão tecnológico.

O investimento em P&D, nesse caso, centra-se na busca por tecnologias já existentes. A busca expande-se para outros setores em que o desenvolvimento de tecnologias estão correlacionados (como, por exemplo, o setor de softwares e hardwares, de modas e têxtil).

Como o custo de obtenção de informações sobre todas as tecnologias disponíveis é inviável a qualquer empresa e capacidade humana, a gestão da firma concentra-se na busca por tecnologias específicas que se acredita serem mais promissoras e compatíveis com sua estrutura de produção. Após estudos complementares para elucidar questões específicas

sobre o uso da tecnologia e sua implementação na planta produtiva, a firma decide por uma imitação.

Em contraste com os processos de inovações anteriores, o custo total em P&D dessa linha é menor, porém realizados durante todo o período em que a inovação for utilizada pela firma: há a necessidade de acompanhar e adquirir as mudanças marginais da tecnologia e adaptá-las.

Como podemos observar, o processo de P&D em imitação e adaptação também está relacionado com condições de incertezas e riscos, mesmo que baseados em tecnologias que se provaram vencedoras por uma concorrente ou pelo mercado.

As três linhas de P&D apresentadas, a saber, inovação marginal, inovação tecnológica e imitação e adaptação, muitas vezes são realizadas pela firma simultaneamente. Muitas das características de uma linha estão também em outra, assim como necessidades de uma podem ser supridas pela outra. A busca por informações possibilita que a firma possa melhor avaliar seus investimentos em P&D e, caso necessário, alterar seus planos de expansão para melhor se enquadrar no momento histórico, seja via alteração, paralisação ou aceleração dos investimentos em linhas específicas.

2.3 A Seleção de Tecnologia e a Busca pela Diferenciação

Há uma grande variedade de tecnologias disponíveis e diversas novas aparecendo a todo momento. A escolha tecnológica pela empresa baseia-se em sua estratégia, nos custos de aquisição e adaptação, de busca e atualização de informações sobre o estado da tecnologia no *pool* de tecnologias disponíveis e de conhecimento da firma, bem como nas expectativas de retorno de cada tecnologia – incluindo aquelas ainda não desenvolvidas. A conquista da tecnologia de sucesso possibilita o aumento da lucratividade via aumento da parcela de

mercado da firma, ou via criação de um novo mercado no qual é a principal ou única fornecedora.

É importante notar que o mercado que serve de referência para a análise não é o de concorrência perfeita ou estático: as firmas competem por uma parcela do mercado ofertando ora bens que tenham custos individuais menores, ora apresentando produtos que sejam mais almejados pela demanda, impondo preços acima da concorrência.

Tomemos como ponto de partida um setor que já está em sua maturidade tecnológica: o setor possui um nível médio de rentabilidade, onde as principais diferenças são ocasionadas por inovações marginais pouco significativas. Ou seja, a busca por preços unitários menores é o que impulsiona o desenvolvimento no setor. Há pouco incentivo em investimentos no setor, pois o mercado consumidor não possui grandes oportunidades para crescimento. Para aumentar significativamente o lucro da empresa, uma política freqüentemente utilizada é a de fusão e aquisição com outras grandes empresas no setor, objetivando sinergias produtivas para diminuição do custo médio. Em ambos os casos, a meta é capturar o mercado da firma concorrente.

A lucratividade máxima que uma firma pode alcançar seria através da monopolização do setor, utilizando a melhor tecnologia disponível. O investimento em P&D seria decrescente, gerando pouco dinamismo ao setor, pois não haveria pressão concorrencial para impulsionar a inovação.

Já num setor que apresenta grande dinamismo, os investimentos em P&D promovem oportunidades de rendimentos acima do mercado. Não é prática comum a coordenação de investimentos em P&D entre as firmas, porém as expectativas de retornos elevados promovem a continuidade dos investimentos, sendo de maiores riscos quanto maior for a pressão da concorrência. A firma que obtiver uma tecnologia vencedora obterá um mercado

cativo que deseja o produto inovador²⁹. O grau de exclusividade e vanguarda da tecnologia determinará a criação de um novo mercado ou expansão do setor com novos produtos. A capacidade da concorrência em promover a imitação da tecnologia ou o desenvolvimento de tecnologias concorrentes determina o período em que aquela firma poderá manter sua lucratividade em patamares elevados, antes de cair para a média do mercado.

A firma decide sua política de P&D a partir de seu desejo de obter ganhos monopolísticos. Há três fatores que restringem sua capacidade de geração de inovação: *a)* de imediato, a incerteza sobre os rumos e resultados do investimento em P&D *ex ante*, *b)* as aptidões da firma e a estrutura do mercado, e *c)* a estratégia de crescimento da firma. A visão evolucionária não nos permite afirmar que sanar tais questões assegurará o sucesso e crescimento da firma ou do setor. O que tais características impõem são os níveis de risco que uma empresa aceita ou não em seu empreendimento de inovação produtiva.

2.4 Inovação Setorial e Crescimento Econômico

No item acima observamos que a estrutura do mercado tem grande influência sobre a escolha da empresa frente às opções tecnológicas e sobre o investimento em P&D. A seguir apresentaremos como o governo – via políticas setoriais, regulamentação e agências reguladoras – e os demais agentes – firmas atuantes, entrantes e estatais – se interagem para determinar o dinamismo do setor.

Apresentaremos os principais mecanismos de crescimento econômico abaixo, conforme Nelson (1996), porém “de certa maneira, estes entendimentos proporcionam um quadro analítico comum, ainda insuficientemente amplo para englobar todas as variáveis e relações que podem ser importantes e ainda não suficientemente preciso (...), mas já bastante

²⁹ Lembremo-nos que não é possível definir uma estratégia ou tecnologia vencedora *ex ante* a sua implementação.

amplo e objetivo para dar origem a uma estrutura comum na qual se possa ter alguma confiança” (Nelson, 1996, p. 431).

Para compreendermos como a estrutura influencia a dinâmica de um setor, primeiramente necessitamos estudar o ciclo de desenvolvimento da tecnologia. A partir dele poderemos observar onde e como a institucionalidade afeta as decisões das empresas.

2.4.1 Ciclos Econômicos

Os ciclos econômicos podem ser vistos como decorrentes de processos de criação e substituição de um padrão tecnológico. Todo padrão tecnológico possui um fim em sua capacidade de gerar dinamismo, necessitando sua substituição para desenvolver oportunidades de investimento. A evolução econômica ocorre enquanto a nova tecnologia possibilitar a exploração de oportunidades para novos investimentos.

Como apresentado na seção anterior, a concorrência impõe pressão por inovações continuamente. Quando uma inovação tecnológica promove uma alteração significativa no estado da tecnologia, o novo padrão tecnológico pode espalhar-se para além do setor da firma inovadora. Isso pode contribuir para revolucionar a economia ao ampliar as oportunidades de investimentos para toda a economia. Isso tem um impacto cíclico.

Por tratar-se de desenvolvimentos oriundos de setores específicos, é possível que coexistam diversos ciclos tecnológicos na economia. Os grandes *booms* de crescimento econômico ocorrem quando diversos setores criam dinamismos que se relacionam e se espalham por toda economia, promovendo o crescimento do investimento em diversos setores por um longo período.

Os diversos ciclos tecnológicos também podem ser conseqüências da difusão de um padrão tecnológico de um setor específico que possibilitou o desenvolvimento de novas

tecnologias em outros setores econômicos³⁰. Também podemos observar casos em que o desenvolvimento de uma tecnologia possibilitou o desenvolvimento de outra que a suplementou, ampliando, no mesmo setor, as possibilidades de investimento.

As possibilidades acima discorridas ocorrem simultaneamente, criando um sistema complexo de crescimento econômico. Por essa razão, a criação de um modelo geral que abranja todos os critérios de todas as economias e setores se torna de grande complexidade. A elegância da simplicidade de um modelo matemático formal e universal levaria a pouca serventia por não abranger as especificidades dos setores e economias que as diferenciam em seus processos evolutivos.

2.4.2 Estrutura Setorial

Analisaremos a seguir as influências das políticas das firmas no setor em que atuam, seguindo para a discussão de como o governo impõe padrões de conduta e alterações na estrutura concorrencial.

As empresas num determinado setor podem realizar diversos padrões de desenvolvimento e de proteção a favor da manutenção da taxa de lucratividade. Tais ações podem ser tácitas ou não tácitas, dependendo das condições de concorrência e da atuação do governo. A difusão da tecnologia pode seguir caminhos que vão ao encontro da visão de ganhos dado a exclusividade, como abertura ao uso da tecnologia ou consórcios em investimentos em P&D.

Em casos de setores que possuem facilidade para entrada de novos agentes, as firmas que já se apresentam no mercado podem realizar acordos tácitos de política de preços que

³⁰ O caso dos transistores é conhecido por ser uma revolução na capacidade de processamento do sistema de informação. O aumento da capacidade de processamento foi uma revolução ao setor, porém possibilitou que muitos outros setores desenvolvessem produtos que utilizassem tal tecnologia para criar novos padrões tecnológicos, como os novos serviços financeiros ou mesmo o setor de desenvolvimento de projetos de engenharia.

desincentivem a entrada no setor³¹, ou utilizar sistemas comerciais, produtivos ou administrativos em conjunto para melhorar a produtividade do setor³². As firmas também influenciam o padrão de concorrência através de seu poder político, promovendo barreiras normativas que impeçam ou dificultem a entrada de novos concorrentes³³.

Quando os lucros esperados de um investimento numa linha de P&D superam os riscos e capacidade de financiamento de uma empresa, há a possibilidade de criação de um consórcio entre algumas firmas do setor. As descobertas do consórcio são divididas *ex ante*, conforme decisão das gerências das firmas envolvidas. Nos setores que estão na fronteira tecnológica, esse procedimento possibilita ampliar as linhas de investimento em P&D da firma individual e diluir os riscos envolvidos no investimento.

A existência de empresas estatais num setor influencia a dinâmica por possuírem estratégias ponderadas por forças políticas, podendo ser divergentes das tendências das empresas privadas. Quando a parcela de mercado das empresas estatais é relevante, as estratégias das empresas privadas são alteradas para compensar as políticas das estatais. Condições especiais concedidas às empresas estatais em termos de impostos, financiamentos e compras governamentais alteram a lucratividade do setor, necessitando de alterações produtivas para manter suas parcela de mercado.

A estatal pode estar a jusante ou a montante na cadeia produtiva. Em ambos os casos, a estrutura que a estatal molda deve ser ponderada na questão da viabilidade produtiva da empresa que depende da estatal para sua produção.

³¹ Observa-se que essa política pode ir de encontro às normas legislativas vigentes.

³² Um caso clássico dessa política é o uso das garrafas reutilizáveis de cerveja.

³³ A capacidade do setor em coordenar forças políticas para favorecer a legislação em seu favor é uma questão que deve ser analisada para compreender se as normas atendem interesses próprios em detrimento do bem estar público.

O governo também influencia a estrutura de um setor mais diretamente, seja pela regulamentação ou por políticas de desenvolvimento setorial. A regulamentação legislativa possui caráter duradouro, enquanto que as políticas podem ser alteradas, substituídas ou canceladas com maior facilidade.

A regulamentação que o governo impõe possui duplo caráter: a abrangência sobre a atuação das firmas e a fiscalização e penalização efetiva. O conjunto de normas legislativas abrange as leis de propriedade intelectual e patentes, direito trabalhista, normas concorrenciais e leis específicas. O conjunto normativo limita a atuação da empresa nos aspectos das possibilidades de comercialização e produção, impondo um limite que a sociedade considera como saudável. Por outro lado, algumas regulamentações possibilitam que um setor tenha estabilidade concorrencial, sendo protegido dado sua importância à sociedade³⁴.

Caso não ocorra a fiscalização ou o ônus do descumprimento seja vantajoso à firma, a influência da legislação sobre a dinâmica do setor é baixa ou mesmo nula. Nesse sentido, penalizações eficientes – aquelas que desincentivam o descumprimento – e um complexo de agências reguladoras eficientes – capazes de averiguar satisfatoriamente o seguimento das normas pelas empresas – tornam-se essenciais para que a dinâmica setorial não prejudique o bem-estar social.

As políticas setoriais podem englobar o direcionamento de instituições de pesquisa públicas para o desenvolvimento de tecnologias específicas a um setor ou mesmo a uma empresa específica, buscando criar um padrão tecnológico a partir do qual o setor possa gerar inovações subseqüentes autonomamente.

³⁴ Essa legislação pode ser desde o direito à propriedade, física ou intelectual, ou mesmo a limitação à entrada de novas firmas, ou proteção a setores estratégicos.

Como podemos observar, a estrutura que um setor possui é complexa e específica, com inter-relações, limitações e estímulos que engendram uma dinâmica única. As possibilidades de atuação das empresas e do governo são amplas e mutáveis, limitadas pela própria estrutura e estratégias de seus agentes.

2.4.3 Sistema Nacional de Inovação (SNI)

O capítulo “Sistemas Nacionais de Inovação: Retrospecto de um Estudo”, em Nelson (1996), apresenta uma ampla discussão sobre o entendimento de um SNI e suas relações com os diversos agentes econômicos. Utilizaremos esse espaço na tentativa de sumarizar os principais tópicos apresentados na obra supramencionada.

Acreditamos que a dinâmica da economia como um todo é mais do que a simples somatória das dinâmicas setoriais, onde a dinâmica inovadora da economia não pode ser compreendida como um conjunto de relações entre variáveis independentes com resultados pré-concebidos.

Cada setor econômico possui dinâmica própria, porém há algumas características e tendências que podem ser atribuídas a todas. Destacamos: *a)* sistemas de proteção, *b)* tributos e direitos trabalhistas, e *c)* busca por inovações tecnológicas. Essas características, aliadas à maturidade do setor econômico, determinam a estrutura básica que apresenta seu dinamismo.

A legislação sobre o trabalho, o sistema de proteção à propriedade física e intelectual, e a proteção à concorrência e ao consumidor criam um conjunto básico de procedimentos e instituições a que todas as empresas necessitam se adaptar para poderem atuar.

As políticas setoriais determinam parte das tendências de crescimento ou estagnação. A política específica se visa ao desenvolvimento ou à manutenção da estrutura do setor, indicando se o setor possui capacidade de gerar grandes oportunidades de investimento ou possibilitar que a produção não seja afetada pela maturidade do setor.

A constante busca por inovações tecnológicas permite delinear necessidades de apoio tecnológico a partir das demandas de cada setor, apresentando um quadro dos principais gargalos tecnológicos que uma economia possui.

Essas características essenciais não podem ser somadas para representar o sistema econômico, pois não demonstram as inter-relações, sinergias e conflitos dentre e entre os setores produtivos de uma economia. Agregar tais pontos torna-se essencial para compreendermos o SNI.

Em suma, o Sistema Nacional de Inovação é a consequência dos sistemas geradores de dinâmicas da economia, englobando as estruturas dos mercados, as políticas setoriais, e suas sinergias e as tendências tecnológicas. A compreensão das tendências do mercado possibilita que as instituições públicas e privadas observem gargalos no desenvolvimento, promovendo ações que possibilitem a propagação do ciclo de desenvolvimento tecnológico.

Capítulo 3 – O Modelo de Crescimento Pós-Keynesiano

Em contraposição ao modelo de crescimento econômico neoclássico, apresentaremos neste capítulo a visão pós-keynesiana sobre o assunto. A idéia da demanda efetiva proposta pela teoria de Keynes em sua obra de 1936 possibilita novos horizontes acerca do crescimento, e em especial na obra pós-keynesiana de Thirlwall (2002), que serviu de base para este capítulo³⁵.

No decorrer do capítulo apresentaremos o modelo de Thirlwall e como a tecnologia pode influenciar o sistema de crescimento proposto no modelo de crescimento. Antes de iniciar a apresentação do modelo de crescimento de Thirlwall e suas relações com a tecnologia, discorreremos brevemente sobre as conclusões do modelo pós-keynesiano.

Entenderemos o ponto de demanda efetiva como proposta em Keynes (1936), capítulo 3, em que a quantidade de emprego a ser utilizada pelos capitalistas depende da expectativa de consumo e da expectativa de aplicação em novos investimentos. Essa situação, ao contrário da visão neoclássica, discute a existência de expectativas de produção que podem não serem correspondidas por um consumo de igual proporção. A realização de uma produção será responsável pela geração de renda dos trabalhadores nos momentos posteriores, porém nem toda a renda será consumida, gerando a possibilidade de que nem toda a nova produção seja consumida. Essa diferença deve ser correspondida por um nível de investimento que utilize a parcela poupada para gerar uma renda adicional, estabilizando a produção e consumo agregado. O investimento, porém, depende das expectativas de retornos no mercado financeiro (baseado na taxa de juros) contra as expectativas de retornos da produção e de novos investimentos.

³⁵ Setterfield (2001) e alguns trabalhos em Arestis, McCombie e Vieckman (2006) também contribuíram para o capítulo, porém com menor relevância.

A partir do princípio da demanda efetiva, compreendemos a possibilidade de existência de equilíbrio da economia que não tende a um nível natural pré-estabelecido, como proposto pelos neoclássicos, onde a obtenção de um pleno emprego é mais por acaso do que uma possibilidade real. As expectativas dos agentes são cruciais para definir o nível em que uma economia irá funcionar, onde a incerteza proposta por Keynes³⁶ paira como um limitador ao pleno desenvolvimento da economia proposta no modelo neoclássico.

As oscilações econômicas são resultados da mudança de expectativas dos agentes ao longo do tempo, conforme as informações são reveladas. Em períodos em que a incerteza é percebida como baixa, ou seja, quando as informações e propabilidades geram cenários que se aproximam à realidade, a economia apresenta uma trajetória ascendente, dado o alto grau de confiança sobre os retornos esperados de novos investimentos.

Num modelo de economia fechada, o crescimento é limitado pelas expectativas dos agentes, com variação da taxa de crescimento pouco expressiva no curto prazo. O modelo de Thirlwall discute um modelo de economia aberta que possibilita alavancar o crescimento de uma economia ou região via o comércio exterior, limitado pela capacidade de financiamento do balanço de pagamentos e do crescimento internacional. Essa visão vai ao encontro do modelo de crescimento averiguado no sudeste asiático nas décadas de 1980 e 90, onde o fator das exportações foi crucial para o rápido crescimento apresentado pela região.

3.1 – O Modelo de Thirlwall

O crescimento econômico pode ser alterado via exportação de bens e serviços, ou seja, aumentando o mercado consumidor, gerando um ciclo virtuoso de crescimento³⁷. O modelo de Thirlwall busca explicar como tal crescimento é obtido de forma sustentável.

³⁶ A visão proposta na Teoria Geral apresenta a incerteza como não probabilística: não é possível estabelecer *ex ante* o resultado de um investimento ou a evolução da economia.

³⁷ Aos modelos em que a exportação é fator relevante da dinâmica industrial, dá-se o nome de *export-led*.

Iniciarei a apresentação com o modelo sem restrição de balanço de pagamentos ou de fluxos de capitais, seguindo para o modelo completo no tópico seguinte³⁸.

3.1.1 – O Modelo simplificado

A importância da exportação no modelo é central, pois recai sobre ela características únicas que possibilitam o crescimento:

“Primeiro, elas são o único verdadeiro componente da demanda autônoma em um sistema econômico, no sentido de a demanda provir de fora do sistema. (...) Segundo, as exportações são o único componente capaz de custear os requisitos de importação para o crescimento.” (Thirlwall, 2002, pp. 51-2)

A capacidade de importar bens é uma possibilidade que um país possui para acelerar o crescimento, sem a necessidade de desenvolvimento inicial de qualquer nova tecnologia – ampliação das possibilidades de investimento. As exportações possibilitam que um país possua divisas para realizar a aquisição de tecnologia e capital produtivo externo.

Em equilíbrio, e tendo em vista a Lei de Verdoorn³⁹ e a estabilidade de preços, o

resultado é:
$$g_t = \gamma \frac{[\eta(\omega - r_{at} + \tau_t - p_{ft}) + \varepsilon(z_t)]}{1 + \gamma\eta\lambda}$$
, onde g, taxa de crescimento, p_d, variação

dos preços das exportações em moeda nacional, p_f, variação dos preços das importações em moeda externa, z, variação da renda do exterior, r_a, crescimento da produtividade autônoma, τ, taxa de crescimento do poder de mercado do país frente ao comércio internacional, η,

³⁸ Denominamos o modelo com restrição de balanço de pagamentos ou de fluxos de capitais como “modelo simplificado”, enquanto que o com restrição, denominamos “modelo restritivo”.

³⁹ A Lei de Verdoorn apresenta a existência de um aumento da produtividade por um fator autônomo, de base histórica, e outro relacionado ao crescimento do produto.

elasticidade-preço da demanda por exportações, ε , elasticidade-renda da demanda por exportações, e λ , coeficiente de Verdoorn⁴⁰. A partir desta equação, compreendemos:

- a) Somente uma variação sobre as elasticidades terá efeito por mais de um período, enquanto que as demais variáveis poderão influenciar somente o crescimento do período corrente.
- b) Em curto prazo, a taxa de crescimento tende à estabilização, porém, com grandes possibilidades de alavancagens em períodos específicos.

Como a capacidade de exportações é crucial para o crescimento da economia, nos deteremos agora sobre as variações do crescimento das exportações, dado pela equação

$$x_t = \eta(p_{dt} - p_{jt}) + \varepsilon(z_t).$$

O primeiro fator determina o ganho de competitividade dado a diferença de preços nacional e internacional. Quanto mais acentuada a diferença entre os níveis de preços das exportações e das importações, maior será a competitividade de preços que o país possuirá, gerando maiores exportações. Quando mais o país avançar numa estrutura de preços similar aos países mais desenvolvidos, menor será o ritmo de exportações.

Por sua vez, o segundo termo da equação determina como as exportações variam dado o crescimento externo gerado pelas importações. Nesse sentido, entendemos que há um movimento cíclico, onde o crescimento das importações geraria renda no exterior, enquanto que uma parcela dessa nova renda seria revertida para o próprio país pois aceleraria a demanda por exportações. Obviamente seria restrito pelo efeito da estrutura da demanda por importações e pela pauta da balança comercial, representado no modelo pelas elasticidades de importação e exportação.

Entendemos que quanto maior a renda, maior será o consumo proporcional por produtos com maior valor agregado (proveniente de um maior uso de tecnologia na

⁴⁰ Para uma apresentação formal da equação, ver Thirlwall (2002), pp. 52-4.

produção). Por exemplo: caso um país seja exportador de alimentos (baixa intensidade tecnológica) e demandante de computadores (alta intensidade tecnológica), e seu parceiro comercial seja o oposto, um crescimento da renda do parceiro via aumento de importações de computadores será benéfico a ambos, porém o consumo de alimentos não terá aumento tão expressivo quanto o consumo de computadores. Nesse caso, é mais interessante ao país parceiro aumentar suas importações inicialmente, aumentando a renda no outro país, onde a demanda por importações de computadores terá maior aumento proporcional do que a demanda por alimentos.

Nesse sentido, a elasticidade-renda e a elasticidade-preço por demanda por exportações são críticas para entendermos o movimento do crescimento das duas economias hipotéticas. Quanto mais dependente for o país estrangeiro de produtos nacionais e melhores forem as condições de comércio⁴¹, maior será o crescimento do país puxado pelo crescimento de suas exportações.

O modelo simplificado apresenta uma possibilidade de crescimento infinito via estímulo ao comércio exterior. No entanto, há uma condição que se faz necessária: o financiamento *ad eternum* da balança de pagamentos dos países. Isso ocorreria caso os saldos comerciais não pudessem ser mantidos, ou seja, caso os países superavitários fossem obrigados a consumir a diferença até que o saldo fosse nulo⁴². No item seguinte, deter-me-ei na apresentação do modelo com restrição ao balanço de pagamentos e com fluxos de capitais.

⁴¹ Entendo como condições de comércio uma taxa de câmbio competitiva e estável, baixa restrição a importações e estabilidade dos fluxos comerciais.

⁴² Por limitação de escopo, não nos deteremos sobre essa análise, porém Keynes (1941) e os pós-keynesianos, como Davidson (1994), apresentam um modelo que bem delimita tal visão.

3.1.2 – O Modelo Restritivo

Em qualquer economia real não podemos supor que a capacidade de financiamento da conta corrente é ilimitada ou pouco relevante. A restrição ao balanço de pagamento é fundamental para entendermos os limites do crescimento impulsionado pelas exportações.

O crescimento econômico com restrição de balanço de pagamentos e com fluxos de capitais que pode ser obtido a partir do modelo, gerando um crescimento sustentável, é dado

por:
$$y_{BT} = \frac{(p_d - p_f - e)}{\pi} + \frac{(\theta^* \eta + \psi)(p_d - p_f - e)}{\pi} + \frac{\theta^* \varepsilon^* z}{\pi} + \frac{(1 - \theta)(c - p_d)}{\pi}$$
, onde: y_{BT} ,

taxa de crescimento com restrição de balanço de pagamentos e fluxos de capitais, e , variação da taxa de câmbio, c , crescimento dos fluxos nominais de capital, θ , participação das exportações sobre a renda que financiam as importações, ψ , elasticidade-preço da demanda por importações, π ; elasticidade-renda por demanda por importações. Descreveremos tais fatores abaixo.

O primeiro termo apresenta o efeito dos termos de troca e esclarece que a variação dos níveis de preços e a variação cambial só afetam o período corrente, onde a desvalorização cambial não é uma política comercial que impulsionaria o crescimento a médio ou longo prazo.

O termo seguinte apresenta o efeito da variação do nível de preços. Demonstra a necessidade de financiamento das importações por meio de saídas de renda nacional. A capacidade das exportações em gerar renda auxilia as importações, como no modelo simplificado, porém é mais elaborado, determinando que há um limite para o financiamento a partir das exportações e fluxos de capitais.

O volume comercializado é tão importante quanto o valor (individual) do comercializado. Os dois primeiros termos apresentam, a grosso modo, o resultado do

crescimento a partir da balança comercial do país. Quanto maior for a capacidade de importações a partir da geração de exportações, maior será o crescimento da economia⁴³.

O terceiro termo apresenta o efeito dado uma alteração da renda do exterior (fator exógeno): parte da renda externa será traduzida em consumo (aumento das exportações) e outra será utilizada para o financiamento da conta corrente (via fluxos de capitais internacionais). Observa-se que esse é o fator estabilizador da conta corrente. Fica claro que quanto maior for o crescimento da demanda externa, maior será a capacidade de financiar a conta corrente e, conseqüentemente, promover o crescimento nacional.

Por último, complementando o termo precedente, o saldo desse termo apresenta o quanto do crescimento externo fortalece os fluxos de capitais ao país, possibilitando o financiamento de importações que levará a um novo padrão de crescimento nacional. Os dois últimos termos apresentam as limitações dos fluxos de capitais sobre o crescimento econômico, possuindo relevância para a política de desenvolvimento nacional.

Porém, a simples entrada de capitais não é suficiente para proporcionar melhora do crescimento: faz-se necessário observar como a saída de tais capitais afetará o crescimento.

Como apresenta Thirlwall:

“O investimento direto a longo prazo é, provavelmente, o mais estável e benéfico, mas o investimento estrangeiro também pode causar problemas relacionados com a natureza dos bens produzidos, as técnicas de produção utilizadas e a remessa de lucros. (...) Mesmo que os empréstimos sejam investidos no setor de bens comercializáveis, as divisas não ficam asseguradas porque o crescimento das exportações fica de fora do controle dos países em questão.” (Thirlwall, 2002, p. 68)

⁴³ Quanto maiores forem a participação das exportações sobre a renda que financia as importações (θ), a elasticidade-preço por demanda por exportações (η) e a elasticidade-preço por demanda por importações (ψ), e menor for a elasticidade-renda por demanda por importações (π), maior será a taxa de crescimento econômico.

Disso entendemos que a promoção de mudanças estruturais são mais benéficas ao crescimento econômico do que políticas comerciais temporárias. A questão de políticas industriais e de coordenação econômica em prol de desenvolvimentos de médio e longo prazo torna-se central para modificar a estrutura produtiva, promovendo um crescimento econômico maior e *duradouro*.

3.2 – A Tecnologia no Modelo de Thirlwall

Como observado, a tecnologia não está explicitamente contemplada no modelo de Thirlwall. Contudo, a inovação tecnológica está diretamente ligada ao processo de investimento e alteração da estrutura produtiva. Apresentaremos abaixo algumas possibilidades de como a inovação tecnológica pode afetar o modelo, a partir de sua influência sobre a produção.

Definiremos inovação, com base em Courvisanos (2003), como “o uso de conhecimento numa nova forma a fim de elevar a variedade de técnicas e produtos disponíveis na economia”, onde a inovação ocorre em quatro processos distintos: “(i) continuidade incremental (ou ‘kaizen’); (ii) descontinuidade radical baseada em pesquisa e desenvolvimento (P&D); (iii) mudança de modelo tecnológico baseado em cluster de inovação, e (iv) mudança de paradigma tecno-econômica dada uma mudança estrutural relevante” (tradução de Courvisanos, 2003, p. 191).

A busca por inovações possibilita ampliar as possibilidades de investimentos e melhorar a estrutura produtiva atual, seja via expectativas de preços, melhora da qualidade dos produtos, ou aumento da gama de produtos consumidos. De qualquer forma, haverá aumento da demanda efetiva, proporcionando crescimento da economia. A inovação tem efeitos indiretos sobre o modelo de Thirlwall, via crescimento econômico nacional (ou externo).

O modelo de Thirwall apresenta a variação do nível de preços como: $p_t = w_t - r_t + \tau_t$, onde w_t é a taxa de crescimento do salário nominal; r_t é a variação do produto médio do trabalho, e τ_t , a taxa de crescimento do poder de mercado. A variação do produto médio do trabalho é baseada na Lei de Verdoorn⁴⁴.

Um crescimento nacional baseado numa inovação gerará um aumento da produtividade do trabalho (r_t positivo), ao mesmo tempo em que amplia as possibilidades de investimento. Esse último possibilita um aumento da demanda efetiva (τ_t positivo) e, conseqüentemente, eleva os salários via melhora das expectativas de rendimentos futuros (w_t positivo). O efeito agregado tende a uma elevação da taxa de variação do nível de preços, em comparação com períodos sem movimentos de inovação.

O aumento do nível de preços doméstico alterará a taxa de crescimento econômico para baixo, enquanto que o aumento do nível de preços externo gerará uma melhora da taxa de crescimento nacional.

Outro impacto da inovação sobre o crescimento econômico está relacionado à capacidade da inovação tecnológica e do investimento subseqüente em alterar o padrão de consumo da economia frente suas necessidades de importação. Em outras palavras, diz respeito à capacidade de uma tecnologia alterar as elasticidades renda e preço sobre o mercado internacional.

Com novos produtos disponibilizados para consumo, o padrão de consumo tende a ser alterado paulatinamente, tanto em volume total – dado aumento da renda pelo efeito do investimento – quanto em diversificação dos bens e serviços consumidos – aumento da parcela de consumo em bens com maior teor tecnológico. Esse novo padrão necessitará de alterações da pauta de importações para adequar-se às novas necessidades, ou melhor, às expectativas de necessidades. Ao mesmo tempo, o produto inovador poderá ser exportado.

⁴⁴ Vide nota de rodapé 39.

alterando a pauta de consumo internacional. Nesse sentido, uma inovação – especialmente as de mudanças radicais sobre a estrutura econômica – poderá alterar a taxa de crescimento econômico indefinidamente, alterando as elasticidades preço e renda, da demanda por importação e exportação, de tal modo a garantir melhores condições para o crescimento nacional⁴⁵.

3.3 – Conclusão

O modelo de crescimento econômico proposto por Thirlwall (2002) inova ao apresentar o crescimento do mercado internacional (fator exógeno) como grande impulsionador do crescimento nacional, enquanto que restringe o crescimento à capacidade de financiamento do balanço de pagamentos. O crescimento endógeno é uma realidade à economia nacional, porém, ao tornar-se uma economia aberta, as perspectivas de crescimento se exponencializam.

Sua preocupação está em estabelecer padrões de crescimento entre os diversos países, onde a questão da endogeneidade está na capacidade do país em ser capaz de gerar seu próprio dinamismo; há *path dependence*: a evolução histórica da economia determina suas condições atuais. Não há qualquer tendência global de um nível de crescimento previsto ou a possibilidade real de pleno emprego, mas, sim, diversos grupos de países com trajetórias de crescimento similares, em mesmos períodos históricos.

Thirlwall analisa os países a partir de suas características macrodinâmicas que geraram a diversidade de taxas de crescimento nos diversos períodos históricos, relacionando

⁴⁵ Para gerar um aumento da taxa de crescimento a longo prazo, seria necessário um ou mais alteração conforme segue:

- a) Queda da elasticidade-renda por demanda por importações;
- b) Aumento da elasticidade-preço por demanda por exportações (fator exógeno);
- c) Aumento da elasticidade-renda por demanda por importações;
- d) Aumento da elasticidade-renda por demanda por exportações (fator exógeno).

às suas características frente ao comércio mundial. A questão do desenvolvimento tecnológico é secundária dado que está diretamente relacionada com a capacidade de investimento das economias. O foco torna-se a demanda efetiva e suas relações para o dinamismo nacional, gerando alterações no comércio internacional indiretamente.

Mudanças tecnológicas mais relevantes tendem a gerar alteração nas expectativas dos agentes econômicos. O modelo de Thirlwall busca explicar as variações do crescimento a partir de uma estabilidade das expectativas, enfatizando o comércio internacional.

De qualquer maneira, mesmo que não seja o foco do modelo, é elaborado o suficiente para observarmos como a alteração tecnológica afeta seu desempenho. A inovação é, sim, relevante ao crescimento num modelo pós-keynesiano de crescimento puxado pelas exportações, pois, ao criar produtos com maior uso tecnológico, a produtividade aumenta e o consumo se diversifica, levando a alterações no comércio internacional que podem beneficiar um país.

Capítulo 4 – Conclusão

Esse último capítulo tem como objetivo confrontar as características e conclusões dos modelos apresentados, a saber, neoclássico (Nova Teoria do Crescimento – NTC), neo-schumpeteriano e pós-keynesiano. Discutiremos as diferenças conceituais sobre a empresa e a tecnologia, seguindo para as compreensões sobre a variação do nível tecnológico e o crescimento econômico.

Entendemos que o modelo neo-schumpeteriano possui características que melhor se assemelham à realidade, sendo melhor estruturado para compreendermos os rumos do crescimento econômico e a influência da tecnologia sobre o desenvolvimento da economia. Os fundamentos microeconômicos neo-schumpeterianos englobam mais características das empresas, possibilitando uma melhor compreensão da dinâmica industrial.

Em contraste, o modelo neoclássico também possui premissas aceitáveis, gerando interrelações de fácil compreensão e rápida aplicabilidade por envolver poucos critérios específicos a um setor industrial ou economia específica. Há diversos assuntos que ambos os modelos apresentam de maneira similar, contudo, a dinâmica de crescimento tecnológico é claramente divergente, o neoclássico tende ao equilíbrio e crescimento estável (via ECE), enquanto que o neo-schumpeteriano define a economia como ciclos de crescimento baseados em desestabilizações da estrutura produtiva.

O modelo pós-keynesiano, por outro lado, difere da NTC por centralizar a demanda, e não a produção, a decisão de investimento e a capacidade de geração de renda e emprego. As decisões dos agentes econômicos são baseadas na demanda efetiva e sua capacidade em gerar crescimento econômico. Assim como o modelo neo-schumpeteriano, os agentes sofrem de incertezas e baseiam-se em riscos de investimentos.

Outro ponto relevante é o impacto direto dos fluxos comerciais sobre o crescimento econômico. Enquanto que os demais modelos observam o comércio exterior como um

simples aumento do mercado consumidor, o modelo de Thirlwall apresenta como de extrema relevância as condições de comércio internacional para alavancar o crescimento nacional.

O capítulo estrutura-se com o contraste das empresas nos modelos apresentados, seguindo para a relevância da tecnologia e inovação, para, por fim, discutir como os modelos divergem sobre a interpretação dos fatores que impulsionam o crescimento.

4.1 A Empresa

A lucratividade da empresa é um critério que um potencial investidor averigua em sua análise de risco. Uma empresa que divulgue informações sobre seu balanço, demonstração de fluxo de caixa e demonstrativo de resultados de diversos períodos possibilita que potenciais investidores tenham à mão instrumentos para análise muito importantes que vão além da expectativa de lucros futuros de uma firma.

Nesse entendimento, o modelo neo-schumpeteriano apresenta uma visão mais completa sobre as ações das empresas ao englobar políticas próprias que vão além da maximização de lucros. A estratégia da empresa para manter-se rentável varia conforme o tempo, acompanhando tendências que crê ser mais benéfica para suas aptidões e estrutura.

As empresas moldam o ambiente em que se encontram, não o inverso. A evolução do setor e da economia são indicadores não somente para os capitalistas guiarem seus investimentos, mas também para as empresas se precaverem e se adiantarem ao mercado, realizando investimentos e produtos de diversas maneiras, sempre buscando inovações que a possibilitem um destaque na economia.

A firma da visão evolucionária é única. A função de produção de um setor é consequência do conjunto das funções das firmas individuais, porém não podemos inferir que todas as firmas possuam a mesma função, ou mesmo que a variância dos métodos seja pouco relevante. Há uma constante batalha entre as firmas em busca da melhor função de produção, limitada pela estrutura e aptidões individuais da firma.

Os riscos envolvidos na escolha de investimento não podem ser todos transformados numa estrutura probabilística. As interações são complexas e a incerteza sobre eventos futuros paira sobre toda a economia, impondo limites para os prognósticos que a empresa deve formular. Não há um sistema de difusão de informações, ou mesmo capacidade de processamento, que possibilite decisões com base em probabilidades precisas. Os agentes, em tal cenário, buscam o máximo de informações que tem acesso e observam os padrões históricos e as novas tendências, agregando-as para *minimizar* os riscos.

O modelo neoclássico busca o estado estacionário: um padrão ideal em que as forças estejam num sistema próximo ao Ótimo de Pareto⁴⁶, em que o crescimento esteja a taxas constantes. O Estado de Crescimento Estacionário, aliado às imperfeições de mercado, explicam as oscilações das diversas taxas de crescimento entre os períodos e entre os países e regiões. Infelizmente, sua aceitação se defronta com a dificuldade em explicar a diferença de crescimento entre países que apresentam sistemas econômicos semelhantes. Isso é consequência de um ambiente dinâmico e em constante mudança.

A busca por tecnologias e padrões tecnológicos inovadores impede que um estado estacionário seja alcançado. As firmas buscam desestabilizar a concorrência em busca de seus mercados, ou abrir um novo mercado ou nicho que a possibilite ter ganhos extraordinários.

A “caixa preta” neoclássica não é capaz de incorporar as características necessárias para manter sustentáveis suas premissas sobre o funcionamento das empresas. Deve-se abrir a caixa para que os fundamentos microeconômicos possam evoluir para uma interpretação mais realista das funções das empresas na economia.

⁴⁶ A situação de Ótimo de Pareto é obtida quando todos os agentes econômicos não são capazes de obterem uma melhor situação de suas satisfações sem a diminuição da satisfação do outro.

O modelo pós-keynesiano vai ao encontro do modelo neo-schumpeteriano ao relevar a demanda como limitante ao investimento. Assim como a empresa neo-schumpeteriana, o futuro é incerto, proporcionando ações divergentes entre os diversos agentes e, mesmo assim, aceitáveis pelo mercado. Os agentes buscam ativamente alterar suas condições de investimento em busca de melhores rentabilidades e novas oportunidades de investimento.

A mudança estrutural também é foco das duas teorias heterodoxas, porém o modelo pós-keynesiano enfatiza transformações menos radicais do que as mudanças propostas pelos neo-schumpeterianos acerca dos efeitos das inovações sobre a mudança estrutural.

A situação econômica de um país, conforme o modelo pós-keynesiano, é balizada por sua trajetória histórica. A estrutura e conjuntura caminham juntas para determinar as potencialidades da economia. Não aceita, assim como os neo-schumpeterianos, que o crescimento econômico esteja pré-estabelecido, onde as economias estejam de graus de desenvolvimento diferentes, mas, sim, que estão em situações e condições de crescimento particulares.

4.2 A Tecnologia

Deter-nos-emos brevemente sobre o modelo de Thirlwall, individualmente, e depois seguiremos com o contraste entre os modelos neoclássico e neo-schumpeteriano. Isso decorre da grande diferença entre as visões aqui expostas.

4.2.1 Modelo de Thirlwall

Conforme observado no capítulo terceiro, a tecnologia afeta a decisão de investimento dos agentes econômicos, gerando um nível maior de renda e produção. Conforme ocorre o aumento da demanda por exportações, altera-se as expectativas sobre a demanda efetiva, gerando crescimento.

A inovação atua como um limite às possibilidades de investimento e reinvestimento produtivo. O aumento da demanda externa é capaz de alavancar o crescimento, independentemente do nível tecnológico em que o país se encontre. A mudança tecnológica pode afetar a estrutura produtiva a fim de elevar as conseqüências das exportações sobre o crescimento. As mudanças tecnológicas alteram a médio e longo prazo as capacidades de crescimento de uma economia.

4.2.2 Contraste neoclássico e neo-schumpeteriano

Como exposto no tópico 1.3 (Mudança Tecnológica), os neoclássicos apresentam um modelo eficaz para apresentar a influência da tecnologia sobre a função de produção da economia. A função baseia-se na combinação de três variáveis: *a)* o estado da tecnologia, *b)* a quantidade de trabalho disponível, dividida em capacidade produtiva e geração de P&D, ponderada pela qualidade das habilidades dos trabalhadores, e *c)* a disponibilidade de capital.

O desenvolvimento da tecnologia influencia o estado da tecnologia, tendo sua variação baseada na taxa de fertilidade sobre os investimentos em P&D. A taxa de fertilidade, por sua vez, é conseqüência da estrutura institucional.

Essa apresentação em muito se assemelha à exposta pela visão neo-schumpeteriana, porém não se expressa como uma variável mensurável como a taxa de fertilidade, mas numa dinâmica que impulsiona o desenvolvimento tecnológico, sem determinismo probabilístico, onde o risco paira sobre todas as decisões de investimento em P&D.

Obviamente a comparação não pode ser muito aprofundada, pois as hipóteses sobre as firmas e a diferença entre a compreensão sobre a diferença entre incerteza e probabilidade. Contudo, a seguir apresentaremos um quadro em que a visão neoclássica aproxima-se à neo-schumpeteriana em sua compreensão sobre a dinâmica do investimento em P&D.

O modelo neoclássico apresentado no capítulo 2 analisa a criação da tecnologia através do mercado das idéias, onde inovadores e centros de inovação investem em P&D na busca por direitos de propriedade a serem comercializados com as indústrias que viriam a utilizar tais inovações em seus processos produtivos. O preço da inovação conforme o modelo neoclássico seria o valor presente da produção da inovação descontado dos lucros futuros da empresa de bens intermediários.

Sabemos que não há um grande mercado de idéias, mas investimentos das empresas em seus setores de P&D: a busca por inovações é internalizada pelas firmas. Nesse contexto, os pesquisadores seriam funcionários da firma, onde o preço da inovação seria transferido diretamente ao produto efetivado pela empresa. A empresa toma os riscos e os possíveis retornos do investimento em P&D.

Quando o pesquisador é inserido na empresa, seu objetivo continua a ser a realização da P&D como antes, porém possui acesso à estrutura produtiva de seu contratante. Torna-se mais interessante que as inovações sejam realizadas “por encomenda” ao setor de P&D, seguindo as necessidades competitivas da empresa. Ao mesmo tempo, uma inovação que demande pouca alteração na estrutura da firma possibilita que os custos de implementação da tecnologia diminuam.

Caso aceitemos a possibilidade acima, a estrutura se assemelha à neo-schumpeteriana em relação ao modelo de seleção de investimento em linhas de P&D atreladas à estrutura e aptidões essenciais, descritas no tópico 2.3 (A Seleção Tecnológica e a Busca pela Diferenciação). O acesso à estrutura produtiva da empresa permite que o pesquisador gere inovações marginais.

A firma necessita de menor acesso ao mercado das idéias; assim, suas descobertas não necessitam ser divulgadas através de patentes, podendo incorrer em segredo. Obviamente, essa opção fica limitada à taxa de inovação em qual setor a firma atua. Caso o

setor possua alta taxa de inovação, a patente pode ser um método de assegurar o uso da tecnologia. Porém, nos setores em que o índice é relativamente mais baixo, a probabilidade que uma empresa concorrente gere uma tecnologia igual ou similar é mais baixa, não necessitando divulgar a inovação. Caso a inovação tecnológica não seja divulgada, a firma assegurará um conhecimento exclusivo que a possibilitará gerar inovações posteriores à frente do mercado.

O diferencial entre os produtos das firmas de um setor que tiver a taxa de inovação baixa serão cada vez mais exclusivos. A parcela de mercado que uma firma com maior nível de tecnologia será crescente até que a concorrência possa acompanhar as mudanças. Nesse ínterim, o mercado estará fora de seu estado de equilíbrio, onde a firma deterá ganhos acima da média. Mesmo que esse movimento seja temporário, os ganhos poderão ser significativos.

Duas importantes limitações impedem de continuar a comparação entre as visões teóricas: *a)* a visão sobre a empresa e *b)* o entendimento sobre os retornos sobre o investimento em P&D. A primeira limitação diz respeito às práticas que uma firma pode realizar, onde a visão neoclássica limita as opções da firma pela lucratividade de seus projetos, onde a busca constante sobre mercados monopolizados temporariamente seria baseado em probabilidades sobre o retorno do investimento em P&D em gerar inovações com capacidade de criar mercados cativos por um determinado período. O modelo neo-schumpeteriano centraliza os ganhos dos monopólios temporários como uma política que assegura a rentabilidade acima da média de mercado, garantindo retornos satisfatório aos seus acionistas.

Risco é compreendido como uma função de probabilidade, conforme a visão neoclássica, onde uma empresa tomaria suas decisões buscando minimizar as probabilidades de perdas. A minimização das possibilidades de perdas asseguraria a maximização dos lucros. Os neo-schumpeterianos, por outro lado, adicionam a incerteza, impossibilitando que

uma empresa tome suas decisões somente em minimização das probabilidades, necessitando do entendimento sobre tendências e necessidades de contingências no decorrer do processo de produção e de investimento. As empresas buscam as melhores alternativas de riscos que sejam aceitos por suas políticas (estratégias).

Enquanto que a empresa neoclássica busca na inovação aumentar sua parcela de mercado frente à concorrência, alterando os fatores de produção, a neo-schumpeteriana busca a transformação de sua função de produção, diferenciando-a da concorrência.

4.3 O Crescimento Econômico

Diante do exposto acima, observamos que o crescimento da firma neoclássica tende a estabilizar-se na média da taxa do mercado. O movimento de aquisição de parcelas de mercado impulsiona o desenvolvimento da tecnologia conforme maior for a pressão por inovações, na busca por mercado. Uma firma somente investirá em P&D caso esteja ameaçada pela concorrência, gerando um crescimento pontual.

Conforme a visão neoclássica, como todas as firmas realizarão investimento em P&D, todo o setor irá crescer constantemente, porém em etapas sucessivas de elevação e queda do poder de mercado das empresas, individualmente. Dada a taxa de fertilidade sobre o investimento em P&D, o crescimento tenderá a uma taxa estável no setor.

Caso um setor tenha uma lucratividade abaixo da média da economia, tal setor tenderá a realizar maiores investimentos em P&D na busca de gerar maiores rentabilidades. Outra opção seria a contração do setor até que a oferta caia ao ponto em que o preço possibilite uma lucratividade mais próxima da média da economia. A economia tenderia ao equilíbrio das rentabilidades e da oferta de emprego e produto.

O modelo neo-schumpeteriano, por outro lado, promove a desestabilização da economia, onde a mudança sobre a função de produção individual da empresa promoveria constantes desníveis de rentabilidade e aumento e contração das parcelas de mercado das

firmas. Os preços dos produtos seriam alterados constantemente para baixo, conforme a concorrência pressionasse a empresa líder com produtos similares. Quanto mais inovações tecnológicas a empresa é capaz de realizar, maior será a capacidade da firma em gerar lucros acima da média, assegurando o interesse dos acionistas em manter seus investimentos na companhia. O crescimento econômico será em surtos de inovações.

Em ambos os modelos, a pressão da concorrência é o motor que altera o padrão de crescimento econômico. Porém como esse motor influencia o investimento em P&D é bem diverso.

Diferente da visão neoclássica, em que a visão sobre a empresa foi rotulada por alguns autores como “caixa-preta”, dada a falta de clareza sobre o processo decisório das firmas, compreendemos que as hipóteses neo-schumpeterianas acerca delas enriquecem o entendimento sobre como esses agentes centrais à economia atuam. A introdução da incerteza no processo de decisão também apresenta uma evolução sobre a visão neoclássica, apresentando processos decisórios que podem ser explicados por fatores mais específicos do que “falhas de mercado” ou estruturas ideais que são raramente averiguadas na realidade.

O modelo neoclássico apresenta-se com simplicidade, de fácil compreensão e que, obviamente, apresenta correlação com os dados reais. Nesse sentido, a visão evolucionária encontrada no modelo neo-schumpeteriano dificulta a elaboração de um modelo geral de poucas variáveis, onde as especificidades dos setores e das economias reinam.

O modelo pós-keynesiano transfere o dinamismo – não a importância – do crescimento econômico do curto e médio prazo para o crescimento do comércio exterior. Por ter uma visão macroeconômica, não se centra exclusivamente sobre as diretrizes dos agentes como os neo-schumpeterianos, porém é sintético como os neoclássicos no sentido de apresentar os principais determinantes do crescimento de forma clara.

Por último, observamos que o padrão de crescimento econômico das últimas três décadas pode ser apresentado como ciclos de expansões e contrações setoriais. Observamos *booms* de crescimento econômico, não tendências de crescimento linear no decorrer do tempo.

O Estado de Crescimento Equilibrado e a convergência das economias mundiais não são facilmente observáveis, nem que as taxas de crescimento entre as economias possam ser afirmadas como comprovação teórica ao modelo neoclássico. O padrão cíclico da economia está mais condizente com as visões heterodoxas, onde o *path dependence* e a incerteza são centrais para a compreensão dos movimentos econômicos. Em meu entendimento, a visão heterodoxa apresenta modelos mais condizentes com o desenvolvimento recente da economia (em especial para as décadas de 90 e a atual) e suas crises.

Caso se entenda que a tecnologia é foco para explicar o crescimento econômico, impulsionado por mudanças tecnológicas em busca de monopólios temporários, o modelo neo-schumpeteriano é preferível. Porém, caso entenda que o comércio exterior possui características que alavanquem o crescimento interno, e que as mudanças estruturais ocorrem em menor velocidade, a visão pós-keynesiana é mais aceitável.

Bibliografia

- ARESTIS, Philip, McCOMBIE, John S.L. and VICKERMAN, Roger W.** (2006). Growth and economic development: essays in honour of A.P. Thirlwall. Northampton, MA, 2006. Edward Elgar.
- BAUMOL, William J.** (1968). "Entrepreneurship in Economic Theory". *In: The American Economic Review*, vol. 58, No. 2, May.
- BLANCHARD, Oliver** (2004). *Macroeconomia*. São Paulo: Prentice Hall, 3ª edição.
- COHEN, Wesley M. and LEVINTHAL, Daniel S** (1989). "Innovation and Learning: the two faces of R & D". *In: The Economic Journal*, vol.99, No.397, September.
- COHEN, Wesley M. and LEVIN, Richard C** (2003). "Empirical Studies of Innovation and Market Structure". *In: SCHMALENSEE, Richard and WILLIG, Robert D. Handbook of Industrial Organization*, vol.II. North-Holland.
- COURVISANOS, Jerry** (2003). "Innovation". *In: KING, John E. THE ELGAR COMPANION TO POST-KEYNESIAN ECONOMICS*, pp. 191-196. Northampton, Massachusetts, 2003. Edward Elgar.
- DEGEGORI, Thomas R. and SHEPHERD, Deborah A.** (1993). "Theory of Technology". *In: HODGSON, Geoffrey M., SAMUELS, Warren J. and TOOL, Marc R. THE ELGAR COMPANION TO INSTITUCIONAL AND EVOLUCIONARY ECONOMICS*, v.2, pp.320-325. Brookfield, Vermont. Edward Elgar.
- DAVIDSON, Paul** (1994). *Post keynesian macroeconomics theory*. Aldeshot: Edward Elgar.
- DOSI, Giovanni** (1984). *Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores*. Campinas, SP: Editora UNICAMP, 2006.
- EKINS, Paul** (1993). "Limits to Growth". *In: HODGSON, Geoffrey M., SAMUELS, Warren J. and TOOL, Marc R. THE ELGAR COMPANION TO INSTITUCIONAL AND EVOLUCIONARY ECONOMICS*, v.1, pp.289-298. Brookfield, Vermont. Edward Elgar.
- FREEMAN, Christopher** (1993). "Technological Change and Technological Regimes". *In: HODGSON, Geoffrey M., SAMUELS, Warren J. and TOOL, Marc R. THE ELGAR COMPANION TO INSTITUCIONAL AND EVOLUCIONARY ECONOMICS*, v.2, pp.309-315. Brookfield, Vermont. Edward Elgar.

- JAMES, Dilmus D.** (1993). "Technology in Development Policy". *In: HODGSON, Geoffrey M., SAMUELS, Warren J. and TOOL, Marc R. THE ELGAR COMPANION TO INSTITUCIONAL AND EVOLUCIONARY ECONOMICS*, v.2, pp.315-320. Brookfield, Vermont. Edward Elgar.
- JONES, Chales Irving** (2000). *Introdução à teoria do crescimento econômico*. Rio de Janeiro: Campus, 2000, 2a edição.
- KEEN, Steve** (2003). "Growth theory". *In: KING, John E. THE ELGAR COMPANION TO POST-KEYNESIAN ECONOMICS*, pp. 175-180 Northampton, Massachusetts. Edward Elgar.
- KEYNES, John M.** (1936). *Teoria Geral do Emprego, do Juros e da Moeda*. São Paulo: Atlas, 2007.
- KEYNES, John M.** (1941). "Proposal for an international clearing union". *In: Moggridge, Donald* (1980). *The collected writings of John Maynard Keynes*, v.XXV, activities 1940-44, shapping the Post-War world, pp. 42-66.
- LUCAS, Robert** (1988). "On the mechanics of economic development". *In: Journal of Monetary Economics*, 22, North-Holland.
- McCOMBIE, John S.L** (2003). "Balance-of-payments-constrained economic growth". *In: KING, John E. THE ELGAR COMPANION TO POST-KEYNESIAN ECONOMICS*, pp. 15-20 Brookfield, Vermont. Edward Elgar.
- McKELVEY, Maureen** (1993). "National System of Innovation". *In: HODGSON, Geoffrey M., SAMUELS, Warren J. and TOOL, Marc R. THE ELGAR COMPANION TO INSTITUCIONAL AND EVOLUCIONARY ECONOMICS*, v.1, pp.366-369. Brookfield, Vermont. Edward Elgar.
- MANKIW, G., ROMER, P. and WEIL, D. N.** (1992). "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *In: The Quarterly Journal of Economics*, v.107, No.2 , May, pp.407-437. The MIT Press.
- NELSON, Richard R.** (1996). *As fontes do crescimento econômico*. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2006.
- NELSON, Richard R. e WINTER, Sidney G.** (1982). *Uma teoria evolucionária da mudança econômica*. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2006.

- ROMER, David** (1989). "Capital Accumulation in the Theory of Long-Run Growth". In: BARRO, Robert J. (1989). *Business Cycle*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University.
- ROMER, David** (1990). "Endogenous Technological Change". In: *The Journal of Political Economy*, v.98, No.5, Part 2, October, pp.71-102.
- ROSSER, J. Barkley Jr.** (2003). "Dynamics". In: KING, John E. *THE ELGAR COMPANION TO POST-KEYNESIAN ECONOMICS*, pp. 95-95 Northampton, Massachusetts: Edward Elgar.
- SAMUELS, Warren J.** (1993). "Property". In: HODGSON, Geoffrey M., SAMUELS, Warren J. and TOOL, Marc R. *THE ELGAR COMPANION TO INSTITUCIONAL AND EVOLUCIONARY ECONOMICS*, v.2, pp.180-184. Brookfield, Vermont. Edward Elgar.
- SETTERFIELD, Mark** (2001). "Macrodynamics". In: HOLT, Richard P. F. and PRESSMAN, Steven. *New guide to post Keynesian economics, A*. New York. Routledge.
- SOLOW, Robert M.** (1956). "A contribution to the theory of economic growth". In: *The Quarterly Journal of Economics*, v.70, No.1, February, pp.65-94.
- THIRLWALL, Anthony P.** (2002). *A natureza do crescimento econômico*. Brasília, DF. IPEA, 2006.
- WEIL, David N.** (2005). *Economic Growth*. Boston: Pearson Education.