

***Resumo do livro “Gestão da Inovação: A economia da Tecnologia do Brasil”, do autor Paulo Bastos Tigre<sup>1</sup>***

Iago Ricardo dos Santos Silva<sup>2</sup>  
Águida Cristina Santos Almeida<sup>3</sup>

## **Introdução**

Paulo Tigre é Professor Titular do Instituto de Economia da Universidade do Rio de Janeiro e coordenador do Grupo de Economia da Inovação. Ele é Ph.D. em Política Científica e Tecnológica pela Universidade de Sussex – Inglaterra, em 1982. Em 1978 tornou-se Mestre em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ e Bacharel em Economia, em 1974, pela UFRJ. Entre 1986 e 1988, foi Diretor Financeiro e de Planejamento da COBRA – Computadores e Sistemas. É pesquisador do CNPq e também autor de vários outros livros publicados tanto no Brasil como no exterior.

A escolha se deve ao fato que recentemente estudei sobre a temática da inovação, e buscando aprofundamento sobre a temática optei por escolher esse livro. O livro reúne as experiências do autor em ensino, pesquisa e gestão empresarial no ramo da inovação, relacionado à realidade brasileira. Paulo Tigre encara a inovação como o resultado de um processo político, econômico e sociocultural. A obra inicia a partir da abordagem dos principais contextos históricos que respaldam a Gestão da Inovação e da Economia da Tecnologia.

Tigre apresenta a importância do diálogo com outras áreas do conhecimento, da junção do objeto empírico e da teoria e destaca a história como algo importante no entendimento e na construção do presente e do futuro. Mostra a dimensão da economia política da inovação e aponta os desafios para a construção do desenvolvimento econômico do Brasil, que se intensifica com a competitividade acirrada e com a expansão do novo modelo técnico-econômico caracterizado pela Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

A obra de Paulo Tigre é uma referência teórica e empírica, que contribui para que professores, estudantes, pesquisadores e gestores de Ciência e Tecnologia encontrem preparo

---

<sup>1</sup>Resumo escrito em janeiro de 2024, no âmbito das atividades do PET-Economia da UFCG.

<sup>2</sup>Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), integrante do Programa de Educação Tutorial (PET - Economia) e do GAACE-Grupo de Acompanhamento e Análise da Conjuntura Econômica. E-mail: iago.ricardo@estudante.ufcg.edu.br.

<sup>3</sup>Professora da Unidade Acadêmica de Economia da UFCG, tutora do PET-Economia, coordenadora do GAACE. No presente resumo atuou como revisora. E-mail: aguidasantosalmeida@gmail.com.

para o desafiante trabalho de lidar com uma realidade em constante transformação. Os resultados causados pelo fenômeno da globalização evidenciam as desigualdades e aumentam a concentração de capital. Esses são os grandes estudos dessas pesquisas e representam os desafios que a obra de Tigre busca enfrentar. Em resumo, “Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil” é uma obra que tem como objetivo, trazer à tona o debate sobre a complexidade da inovação e sua gestão, especialmente no contexto brasileiro. Sendo assim, se torna uma leitura essencial para aqueles que buscam compreender a dinâmica da inovação e os desafios que ela apresenta para a economia e a sociedade.

## **Capítulo 1:** Teorias econômicas clássicas da tecnologia

Tigre inicia o capítulo ressaltando a importância da Revolução industrial por conta que ela proporcionou um grandioso aumento do crescimento da produtividade que foi um divisor de águas para que inovações tecnológicas e organizacionais pudessem ocorrer posteriormente. O principal objetivo do capítulo é discutir a origem do pensamento econômico sobre a tecnologia, utilizando a metodologia das teorias econômicas atreladas a seu contexto histórico-institucional, para compreender o processo de inovação em diferentes momentos históricos

Antes da Revolução Industrial a principal atividade econômica era a agricultura, o máximo que existia era um trabalho cooperativo, que permitia um sistema hierárquico de aprendizado, que ia do aprendiz ao mestre. O problema é que sem a utilização de máquinas e processos organizativos voltados ao aprimoramento da produtividade, para aumentá-la era necessário aumentar de forma proporcional a quantidade de fatores de produção utilizados. Ou seja, para dobrar a produção era preciso dobrar o número dos trabalhadores, o número de insumos e a área das oficinas. E o que rompe esse ciclo é a Revolução Industrial, que com inovações em um ritmo lento e inicialmente focadas na indústria têxtil, o que gerou posteriormente um aumento na produtividade e crescimento econômico.

Segundo, a visão de Adam Smith e Ricardo da tecnologia. Smith reconhece que a mudança tecnológica causa crescimento econômico, com duas principais "inovações" que aumentaram a produtividade: a divisão do trabalho e os aprimoramentos da maquinaria. Ele acreditava que a especialização do trabalhador ia gerar inovação, que viria do processo empírico do trabalhador que desenvolve novas técnicas ao repetir a mesma atividade inúmeras vezes. Desse modo, Para Smith a divisão do trabalho se realizava de 3 formas diferentes:

- A primeira sendo que a repetição do trabalhador na mesma função ao decorrer dos anos, faz com que ele fique mais rápido e desenvolva técnicas para acelerar a execução da tarefa.
- A segunda é que a especialização evita o deslocamento ao longo da fábrica e reduziria o tempo para a troca de ferramentas, que depois veio a se tornar a linha de montagem;
- O terceiro, seria o incremento de máquinas adequadas para cada função, que aumentaria a produtividade, aumentando o ritmo de trabalho e a incorporação de trabalhadores menos habilitados fisicamente.

Ricardo, concorda com Smith, no sentido que o aumento de capital é a principal fonte de crescimento econômico. Mas, ele introduz que a introdução de máquinas substitui o trabalho humano gerando desemprego. Ricardo fez a primeira análise econômica na questão da substituição de trabalhadores por máquinas, abordando a perda de empregos e salários dos trabalhadores. Ricardo tem um contraponto à lei de Say de que os empresários podem aumentar seus lucros a partir da automação, mas isso não vai necessariamente beneficiar os trabalhadores. Todavia, mais tarde, conclui-se que a automação seria positiva, pois a longo prazo reduziria o preço dos produtos beneficiando a todos.

## **Capítulo 2:** A tecnologia nas visões marxista e neoclássica

Na segunda metade do Século XIX ocorre uma nova fase da Revolução Industrial, denominada de Segunda Revolução Industrial, que decorre de décadas de inovações tecnológicas na máquina a vapor. Aprimoramentos foram feitos nas áreas da metalurgia, pelo uso do aço, a indústria têxtil substituiu as energias hidráulicas e humana pela máquina a vapor. Além disso, mudanças institucionais foram feitas nas áreas jurídica, financeira e política, de forma a auxiliar o avanço do crescimento tecnológico. Nessa mesma época surgem dois pontos de vista sobre indústria e tecnologia, o marxista retomando a teoria do valor do trabalho de Smith e Ricardo e do outro lado começa a surgir a teoria neoclássica, a partir dos princípios teóricos de equilíbrio geral estabelecidos por Leon Walras.

Para Marx, o que fazia os capitalistas investirem no excedente produtivo (Mais-Valia) em máquinas que poupam trabalho era a busca por maiores lucros, em resposta à concorrência e ao processo de mudança tecnológica. Dessa forma, o capitalismo é considerado um processo essencialmente revolucionário, movido pelo progresso técnico e que é refletido pela luta de classes entre capital e trabalho.

A mudança tecnológica figura como elemento fundamental na obra de Marx, tanto pelo avanço que provoca na mudança social, quanto nos impactos dos processos trabalhistas, a tecnologia, era um elemento endógeno que estava nas relações produtivas e no processo de valorização do capital. Não se pode compreender a economia capitalista sem que se entenda a lógica da mudança tecnológica, pois a “burguesia em si não poderia existir sem revolucionar constantemente os meios de produção” (Karl Marx e Friedrich Engels, p.32, 2015).

A base técnica necessária para o processo de acúmulo do capital, consistem nas inovações em bens de capitais e no aprofundamento da divisão social do trabalho. As empresas capitalistas correm atrás a todo custo para aumentarem o trabalho excedente (Mais-Valia), por meio do aprimoramento do processo produtivo e do processo de inserção das máquinas que trocam o “trabalho vivo” pelo “trabalho morto”. A observação de como funciona o processo tecnológico leva Marx a descrever de forma detalhada como as máquinas operam no processo produtivo, econômico e social, para então revelar suas implicações econômicas e sociais.

Marx compreendia que a inovação é uma forma de obter um monopólio temporário sobre uma técnica superior ou produto diferenciado. Assim a empresa que desenvolver um novo processo de produção, não irá diminuir o valor unitário ou o preço da mercadoria em curto prazo, esse sucesso na inovação iria de forma inevitável atrair copiadores, que por meio da concorrência sim baixaria o valor do produto. Então, esse pequeno momento de monopólio temporário levaria a empresa inovadora a ter um lucro acima das demais, podendo acumular capital em uma escala maior que seus concorrentes (SuperLucro).

A preocupação de Marx com a questão tecnológica não se limitava a seu papel econômico, mas sim analisar os impactos sociais. A tecnologia permite ao capital aumentar sua exploração da força de trabalho, usando a lei de oferta e demanda, pois, ao poupar mão de obra, o capital diminui sua demanda e por consequência os salários. O processo de automação gera um exército industrial da reserva, disposto a aceitar menores salários e piores condições de trabalho. Além disso, como a substituição da força humana pela força motriz na indústria, passou a permitir o emprego de mulheres e crianças, pois são mais baratas para o capital.

A visão neoclássica se difere tanto da visão clássica, quanto da marxista, pois nega o valor-trabalho, e usa a utilidade como parâmetro de mensuração do valor, considerando assim a utilidade de cada bem e se o mesmo é capaz de satisfazer as necessidades humanas. Baseadas no comportamento dos indivíduos e nas condições de equilíbrio, ao definir a economia como aquela que aloca recursos escassos para necessidades ilimitadas, por seu

turno a economia clássica estava em busca de como as nações enriquecem, focados no fator determinante do desenvolvimento.

Essa mudança de foco do objeto de estudo da economia, levou a uma negligência da tecnologia no processo de crescimento, levando assim a formação de um modelo que não reconhece questões de estudos empíricos sobre a firma. Freeman e Soete(1997), reconhecem que a negligência dos neoclássicos nas questões da mudança tecnológica, tratando-a fora do âmbito da economia, ou como uma variável exógena nos modelos, e que esses assuntos deveriam ser tratados por engenheiros e administradores.

Walras procurou entender a economia de forma lógica, criando um modelo matemático de equilíbrio geral, ele propõe um mecanismo que todos os preços e quantidades são determinados de forma única. Ou seja, a lei de oferta e procura determinar os preços e quantidades produzidas, funcionando de forma automática da regulação da economia. Marshall (1890) melhora o modelo de Walras adicionando equilíbrios parciais, POIS ele não enxergava a economia como um modelo matemático irrefutável. Reconhecia que era um modelo idealizado de um funcionamento da firma, a partir de observações feitas em firmas típicas em sua época.

Não obstante, apesar de existir a visão marshalliana, a que domina a doutrina neoclássica é a visão walrasiana que trata a firma como um agente individual que busca a maximização de lucro, não sendo reconhecida como uma entidade coletiva, repleta de inúmeros objetivos e regras. A firma não tem autonomia, a estrutura de mercado se impõe a ela, esta estrutura considera que as características das firmas são inexoráveis, a sua disponibilidade de informações, uma capacidade perfeita de cálculo e a incerteza probabilística, a empresa e como um autômato, uma vez programada irá repetir os mesmos processos para sempre. Com isso, A questão da mudança tecnológica foi deixada de lado pela ortodoxia, que passou a focar questões de equilíbrio geral, de modo que a microeconomia virou um estudo sobre formação de preços e a macroeconomia foi em busca de questões de inflação e desemprego, observando a ciclicidade desses processos, não se importando como isso afeta o ritmo e crescimento a longo prazo (Nelson,1987).

Em suma, Marx via a tecnologia como um processo endógeno ao funcionamento das empresas, no processo de mudança tecnológica e como base do aumento da produtividade e do aumento dos lucros, e sua incorporação devia ser uma das principais preocupações do empresário, pois quanto mais o capital avança, mais é preciso usar o conhecimento científico para aumentar a capacidade de produção. Todavia, o acesso a esses processos não é universal, sendo usado primeiro pelas empresas com maior capacidade técnica e financeira. em

contrapartida, a visão neoclássica, via a tecnologia como um fator exógeno às empresas, pois do mesmo modo que elas compram seus insumos, ou acessam crédito, a tecnologia era apenas um recurso disponível no mercado, para ser adquirido (Walras e Marshall).

### **Capítulo 3:** A era fordista e a concorrência oligopolista

As inovações tecnológicas e organizacionais que surgiram durante a era fordista permitiram o surgimento de grandes empresas e a profissionalização das atividades de P&D. Como por exemplo, o telégrafo e a ferrovia, que foram invenções responsáveis pelo acúmulo de capital e avanço da lógica capitalista, que posteriormente com o surgimento na América do Norte, da eletricidade, motor a combustão e inovações organizacionais (fordistas-tayloristas) são fatores que justificam a transferência de centro econômico da Inglaterra para os Estados Unidos.

A teoria econômica começou a se interessar cada vez mais pelas consequências do processo de centralização do capital na organização da firma e do mercado. A corrente teórica conhecida como organização industrial se diversificou, incorporando a sociologia, a teoria behaviorista da firma e ciências do comportamento, além de aperfeiçoar a metodologia empírica. A ruptura com o papel passivo atribuído à empresa na teoria econômica neoclássica abriu caminho para o desenvolvimento das teorias da firma, como resposta à importância crescente da grande empresa. Os papéis do conhecimento e da mudança tecnológica foram reconhecidos, embora ainda careçam de instrumentos metodológicos apropriados para incorporá-los à análise econômica.

Schumpeter, assim como Marx, considera que a mudança tecnológica é o motor do desenvolvimento, revolucionando a estrutura econômica por dentro, em um processo que o mesmo denominou de criação destruidora. Com isso, o progresso tecnológico é considerado um processo qualitativo, mais do que quantitativo, pois gera novos hábitos de consumo. Schumpeter critica os economistas de sua época por estarem preocupados em analisar como o capitalismo administra as estruturas existentes, deixando de lado a questão mais relevante, que é como ele as cria e destrói.

Apesar dos esforços para aperfeiçoar e dar mais realismo ao modelo neoclássico, a microeconomia estabelecida sobre seus princípios não conseguiu alcançar uma compreensão realista da firma moderna. Como justificar, diante da diversidade de estratégias e objetivos empresariais?, a hipótese única de maximização de lucro? Por que tratar uma entidade

coletiva como a firma como um mero agente individual? Como compreender a complexidade que envolve a questão do empreendedor dentro do restrito princípio da racionalidade?.

#### **Capítulo 4:** O pós-fordismo e as novas teorias da firma e da tecnologia

O capítulo trata das transformações econômicas e tecnológicas que marcam a nova era que se inicia no final do século XX, caracterizada pelo fim do paradigma fordista-taylorista e pela emergência das tecnologias da informação e comunicação. O autor utiliza a perspectiva neo-schumpeteriana, que se inspira nas obras de Marx e Schumpeter, para explicar como essas transformações afetam as firmas, os mercados e o desenvolvimento econômico. O autor também faz uma crítica às teorias convencionais que ignoram ou subestimam o papel da tecnologia e da inovação na dinâmica econômica, e ressalta a importância de uma abordagem multidisciplinar para o estudo das firmas e da mudança tecnológica.

No primeiro momento é apresentado o contexto histórico que levou à crise do modelo fordista-taylorista, que se baseava na produção em larga escala, na especialização do trabalho e na uniformização dos produtos. A crise desse modelo se deve à escassez dos recursos naturais, à inflexibilidade das formas de organização da produção e ao surgimento da microeletrônica, que permitiu novas formas de processamento e transmissão de informações. As tecnologias da informação e comunicação criaram novas trajetórias de inovação e organização da produção, que renovaram o processo de destruição criadora, conceito criado por Schumpeter para descrever a dinâmica inovativa do capitalismo.

A corrente evolucionista ou neo-schumpeteriana, constitui-se como o principal recurso teórico para analisar a nova era. O autor esclarece que essa corrente rejeita as teorias convencionais sobre a firma, que a tratam como um agente racional e maximizador, e retoma a tradição clássica de investigar as causas da riqueza econômica, que remonta a Adam Smith. Os neo-schumpeterianos se baseiam na escola histórica alemã, que enfatiza o papel da história e das instituições na explicação dos fenômenos econômicos, e aperfeiçoam as interpretações de Marx e Schumpeter sobre o desenvolvimento econômico, que atribuem a dinâmica econômica às inovações em produtos, processos e à forma de organização da produção.

Ressalta-se ainda que os neo-schumpeterianos atualizam o debate ao rejeitar o princípio de equilíbrio de mercado, que pressupõe a existência de um estado estável e ótimo da economia, e ao reconhecer o ambiente sistêmico e endógeno de mudanças, que resulta das ações de agentes individuais que buscam vantagens competitivas. Cabe destacar ainda as

proposições dos behavioristas, que criticam as teorias de racionalidade substantiva e propõem uma racionalidade limitada ou procedimental, que leva em conta as restrições cognitivas e informacionais dos agentes.

Em seguida é enfatizado o papel da tecnologia na economia, alegando que a tecnologia é um elemento endógeno, que faz parte das relações produtivas e da valorização do capital, e não um elemento externo, que é dado e é independente da economia, como assume a teoria neoclássica. A tecnologia é um fator dinâmico, que afeta e é afetado pelas condições econômicas, sociais e institucionais, e que gera mudanças qualitativas e quantitativas na produção e no consumo. No entanto, o caráter multidisciplinar dos estudos sobre as firmas e a mudança tecnológica, tem emergido mais nas áreas do conhecimento relacionadas a Administração de Empresas e a Engenharia da Produção, que têm sido mais receptivas às ideias evolucionistas do que o campo das Ciências Econômicas, que tem adotado uma postura mais abstrata e estilizada. Além disso, cabe destacar ainda que a literatura de estratégia de negócio, tem contribuído significativamente para o desenvolvimento das ideias neo schumpeterianas.

## **Capítulo 5: Inovação e difusão tecnológica**

As inovações podem ser classificadas em dois tipos: incrementais e radicais. As inovações incrementais são aquelas realizadas cotidianamente nas organizações, por meio do processo de aprendizado. Já as inovações radicais são descontínuas no tempo e no espaço e geralmente derivam de atividades de P&D. Inovações mais abrangentes e sistêmicas podem dar origem a mudanças no paradigma técnico-econômico. De acordo com a literatura sobre Organização Industrial, as inovações são induzidas pelas necessidades explicitadas pelos usuários e consumidores (demand-pull) ou pelas oportunidades geradas pelos avanços da ciência e tecnologia (technology-push).

O desenvolvimento tecnológico, entretanto, não costuma ser essencialmente autônomo, pois reflete opções e objetivos de políticas públicas e opções sociais. Em países menos desenvolvidos, onde a capacidade de geração de novas tecnologias é pequena, as inovações tendem a ser induzidas pela demanda. As inovações também são induzidas pelos custos dos fatores de produção (matérias-primas, capital e trabalho). Por exemplo, salários reais elevados estimulam inovações poupadoras de trabalho, enquanto o aumento dos custos de uma determinada matéria-prima induz o desenvolvimento de materiais alternativos.

O processo de difusão de novas tecnologias na economia pode ser examinado em quatro dimensões distintas: direção ou trajetória tecnológica, ritmo ou velocidade de difusão, fatores condicionantes e impactos econômicos, sociais e ambientais. O processo de difusão provoca maiores impactos econômicos do que a inovação, na medida em que representa a efetiva adoção de uma nova tecnologia por segmentos mais amplos da sociedade. O ritmo de difusão é geralmente utilizado em curvas com o formato de um S, passando por fases de introdução, crescimento, maturação e declínio. Já os fatores condicionantes do processo de difusão de uma tecnologia podem ter caráter técnico, econômico e institucional. Os impactos da difusão podem ser analisados sob diferentes perspectivas, incluindo econômicas, sociais e ambientais..

## **Capítulo 6:** Fontes de inovação na empresa

O capítulo em pauta, discute como as empresas inovadoras recorrem a informações e conhecimentos que podem ter origem interna e externa. As principais fontes internas de inovação são as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), as melhorias incrementais obtidas por meio do aprendizado, experiência e programas de qualidade e a cópia de produtos pioneiros através da engenharia reversa. Para isso, a empresa precisa contar com rotinas dinâmicas para desenvolver capacitação tecnológica e transformar produtos e processos.

As fontes externas de tecnologia, por sua vez, abrangem uma ampla gama de procedimentos de diferentes níveis de complexidade. As formas mais simples e baratas de obter informações tecnológicas são as consultas a sites especializados na Internet, a participação em cursos de especialização, a compra de livros e revistas técnicas, a visita a feiras, congressos e exposições nacionais e internacionais e a troca informal de informações com parceiros de negócios. Fontes mais complexas de aquisição externa de tecnologia são a compra de bens de capital, a contratação de consultores externos, a cooperação com universidades e centros de pesquisa, a participação em projetos conjuntos de pesquisa e os contratos de transferência de tecnologia. Os fluxos externos de informação são fundamentais para alimentar o processo de inovação, principalmente nas empresas de pequeno e médio portes, nas quais inexistem atividades formais de P&D.

O acesso à tecnologia depende também da infraestrutura conhecida como tecnologias industriais básicas (TIB). Isso inclui normas (voluntárias) e regulamentos (obrigatórios); certificação por entidade independente comprovando a adequação do produto e do processo aos parâmetros físicos e químicos convencionais; e laboratórios de metrologia para assegurar

a confiabilidade e a credibilidade das medições efetuadas na produção. A TIB é essencial para empresas exportadoras que atuam em mercados mais regulados e exigentes quanto à qualidade.

Resumindo, neste capítulo é discutido como as empresas inovadoras recorrem a informações e conhecimentos que podem ter origem interna e externa. As principais fontes internas de inovação são as atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), as melhorias incrementais obtidas por meio do aprendizado, experiência e programas de qualidade e a cópia de produtos pioneiros através da engenharia reversa. As fontes externas de tecnologia abrangem uma ampla gama de procedimentos de diferentes níveis de complexidade. O acesso à tecnologia depende também da infraestrutura conhecida como tecnologias industriais básicas (TIB). As TIBs são essenciais para empresas exportadoras que atuam em mercados mais regulados e exigentes quanto à qualidade.

## **Capítulo 7:** Setor de atividades

Fatores setoriais e regionais afetam o desempenho inovador das empresas. A inovação depende de externalidades que condicionam o desempenho tecnológico das empresas. A natureza da atividade econômica é essencialmente heterogênea e as diferentes ferramentas e processos tecnológicos utilizados para obter produtos e serviços são diretamente influenciados pelo setor de atividade, localização geográfica, origem do capital e pela escala do empreendimento. A forma como a tecnologia se difunde e é integrada ao sistema produtivo depende diretamente das características técnicas e econômicas dos diferentes setores de atividade.

Cada indústria ou setor apresenta distintos produtos e processos, escalas típicas e intensidade diferenciada de conhecimento incorporado à trajetória das inovações. Para efeito de análise agregada, os setores foram agrupados em produtores de commodities, setores tradicionais, produtores de bens duráveis e seus fornecedores e difusores do progresso técnico. Cada um deles representa trajetórias tecnológicas distintas. Há setores intensivos em processos de produção, nos quais as escalas geralmente são elevadas e os produtos relativamente homogêneos, setores em que a competitividade se assenta na diferenciação de produtos, fabricantes de bens de capital que transmitem tecnologia para o resto da economia e setores prestadores de serviços, nos quais a produção geralmente é concomitante ao consumo. A escala da empresa é fundamental para definir sua capacidade de investir em P&D. Em geral, as inovações são concentradas nas grandes empresas, que contam com recursos e

capacitação para desenvolver novos produtos e processos. Entretanto, existem micro e pequenas empresas inovadoras, principalmente em novos setores e em redes de empresas. Novas tecnologias de comunicação, como a Internet, têm permitido que empresas menores e mais remotas possam competir em mercados globais.

Resumindo, o texto discute como fatores setoriais e regionais afetam o desempenho inovador das empresas. A inovação depende de externalidades que condicionam o desempenho tecnológico das empresas. A escala da empresa é fundamental para definir sua capacidade de investir em P&D. Em geral, as inovações são concentradas nas grandes empresas, mas existem micro e pequenas empresas inovadoras, principalmente em novos setores e em redes de empresas. Novas tecnologias de comunicação, como a Internet, têm permitido que empresas menores e mais remotas possam competir em mercados globais.

## **Capítulo 8:** Inovação e competitividade industrial

O desempenho exportador de um país não depende apenas das vantagens competitivas naturais e de menores custos relativos à produção. A experiência internacional recente mostra que a competitividade de um país está associada à sua capacidade para construir vantagens competitivas dinâmicas a partir do *catching up* e da inovação tecnológica. Fatores macroeconômicos, a exemplo da taxa de câmbio e dos salários relativos, não são suficientes para explicar as mudanças na competitividade em longo prazo.

O processo de desenvolvimento de um país está associado à sua participação em indústrias novas, dinâmicas e intensivas em conhecimento. Países produtores de bens e serviços de baixo valor agregado, embora possam se beneficiar de fases favoráveis de aumento da demanda mundial, têm um potencial mais limitado de crescimento no longo prazo. O conhecimento necessário para agregar valor ao produto ou serviço envolve um conjunto amplo de tecnologias, incluindo estratégias empresariais, acesso a informações comerciais, jurídicas e econômicas, além de conhecimento tecnológico para inovar e adaptar produtos e processos às exigências dos importadores.

Por outro lado, os produtores de commodities e bens tradicionais também precisam incorporar infraestrutura tecnológica para adaptar os produtos às crescentes exigências dos mercados. Isso inclui não apenas laboratórios de ensaio e certificação como também capacidade para gerar tecnologias próprias em complemento às tecnologias adquiridas do exterior. Do ponto de vista das negociações internacionais, os países mais desenvolvidos vêm pressionando fortemente para a assinatura de acordos para aumentar o prazo de proteção e a

abrangência da propriedade intelectual, incluindo patentes e copyrights. Tais exigências, entretanto, precisam ser cotejadas às necessidades de difusão de novas tecnologias a um custo acessível para os produtores.

Resumindo, o texto discute como o desempenho exportador de um país não depende apenas das vantagens competitivas naturais e de menores custos relativos à produção. A competitividade de um país está associada à sua capacidade para construir vantagens competitivas dinâmicas a partir *do catching up* e da inovação tecnológica. O processo de desenvolvimento de um país está associado à sua participação em indústrias novas, dinâmicas e intensivas em conhecimento. Os produtores de commodities e bens tradicionais também precisam incorporar infraestrutura tecnológica para adaptar os produtos às crescentes exigências dos mercados. Do ponto de vista das negociações internacionais, os países mais desenvolvidos vêm pressionando fortemente para a assinatura de acordos para aumentar o prazo de proteção e a abrangência da propriedade intelectual, incluindo patentes e copyrights.

## **Capítulo 9:** Inovação e estratégia competitiva

Empresas adotam estratégias competitivas, que podem ser intuitivas e não formalizadas. Essas estratégias estão relacionadas à percepção das capacitações dinâmicas internas da empresa e também ao ambiente externo, seja setorial, regional ou internacional. A combinação das oportunidades e dificuldades internas e externas constitui o elemento essencial para uma estratégia de sucesso.

A estratégia tecnológica é um subconjunto da estratégia competitiva geral. Foram apresentados seis diferentes tipos de estratégias tecnológicas possíveis de serem implantadas em diferentes contextos. Nem sempre a adoção de uma estratégia é voluntária, já que a empresa opera diante de grandes restrições internas e externas que condicionam suas opções. Em países em desenvolvimento, a maioria das empresas adota estratégias dependentes, imitativas e tradicionais, na medida em que inexistem recursos técnicos e econômicos para inovar de forma mais agressiva. Entretanto, como alertou Fanzjylber (1984), isso pode levar a uma competitividade espúria, baseada na simples exploração de mão de obra barata ou recursos naturais não renováveis. Muitos produtos fabricados em países em desenvolvimento mediante processos de fabricação defasados tecnologicamente pagam salários muito inferiores à média internacional e só por isso são competitivos. À medida que o país se desenvolve e melhora o nível de renda da população, as empresas tecnologicamente defasadas perdem competitividade. Por isso, políticas de desenvolvimento tendem a

incorporar cada vez mais o fomento à capacitação e à aprendizagem tecnológica, visando a apoiar as empresas na adoção de estratégias mais inovadoras.

## **Capítulo 10:** Integração entre estratégia competitiva e capacitação tecnológica

Opções estratégicas precisam estar concatenadas com a capacitação e os recursos em posse das empresas. Isso inclui recursos financeiros, materiais e humanos, além de ativos intangíveis, como informações, marcas e patentes. As demandas por recursos e capacitações são dinâmicas e a empresa precisa prever o tempo de maturação exigido por cada estratégia. A formulação da estratégia depende da percepção das forças e fraquezas internas à firma e da análise do ambiente setorial, nacional e internacional e de como as mudanças nesse ambiente podem afetar o espectro de ameaças e oportunidades enfrentadas pela empresa.

Utilizando o conceito de ciclo de vida, podemos identificar três fases distintas que apresentam diferentes demandas por recursos. Na fase inicial, o produto constitui uma novidade no mercado e a tecnologia crítica está relacionada à capacidade de desenvolvimento de produtos originais. Os recursos humanos mais críticos são cientistas e engenheiros, a estrutura da indústria ainda não está consolidada, as escalas de produção são baixas e as barreiras à entrada estão associadas à capacitação tecnológica. O poder de barganha dos compradores é baixo devido à falta de padrões dominantes e de experiência com o uso do produto. Já na fase de crescimento, as capacitações mais relevantes são aquelas que permitem produzir com qualidade e preços baixos. Os recursos humanos críticos são gerentes capazes de coordenar eficientemente as operações para o crescimento. A estrutura da indústria começa a se concentrar e o poder de barganha dos clientes aumenta. Na fase madura do produto, a tecnologia crítica passa a ser a capacitação em processos produtivos, pois a maior padronização reduz o prêmio da diferenciação e exige baixos custos de produção. Os recursos humanos mais críticos são os trabalhadores de chão de fábrica, pois a produção entra em uma fase de massificação em que as rotinas estão consolidadas e os salários passam a ser um item importante de custos.

Resumindo, o texto discute como as opções estratégicas precisam estar concatenadas com a capacitação e os recursos detidos pelas empresas. A formulação da estratégia depende da percepção das forças e fraquezas internas à firma e da análise do ambiente setorial, nacional e internacional e de como as mudanças nesse ambiente podem afetar o espectro de ameaças e oportunidades enfrentadas pela empresa. Utilizando o conceito de ciclo de vida, podemos identificar três fases distintas que apresentam diferentes demandas por recursos:

fase inicial, fase de crescimento e fase madura. Cada fase exige diferentes capacitações e recursos humanos críticos.

## **Capítulo 11: Inovações organizacionais**

As inovações organizacionais têm sido fundamentais para o aumento da produtividade e do desenvolvimento industrial. Com a disponibilidade de novas ferramentas de TIC, novas formas de gestão têm sido introduzidas para lidar com as crescentes pressões competitivas. As mudanças organizacionais geralmente envolvem a transformação de processos de negócios, mudanças nas cadeias hierárquicas de comando e controle, novas formas de acesso a informações e reformulação nas formas tradicionais de operação.

Algumas das principais inovações organizacionais que estão se difundindo na economia mundial nas últimas décadas incluem o sistema Just in Time (JIT), que é uma filosofia de combate ao desperdício de tempo e capital de giro orientada principalmente para empresas de produção em lotes. Por meio da inversão do fluxo produtivo (produção por encomenda), da solução sistemática de problemas (kaizen), da redução do tamanho dos lotes e da coordenação com fornecedores e clientes (JIT externo), é possível reduzir a superprodução, o tempo de espera, os desperdícios no processo, os estoques excessivos, o movimento e o transporte de insumos e produtos acabados e melhorar a qualidade.

O aumento da qualidade dos produtos e serviços constitui, ao lado da redução de custos, a principal meta perseguida pelas organizações. Em consequência, o controle da qualidade total (CQT) constitui a técnica organizacional de maior difusão em todo o mundo. O CQT é um conjunto de técnicas orientadas para a promoção de melhoramentos contínuos com a participação dos trabalhadores. A qualidade é definida em função do uso que o cliente pretende dar ao produto ou serviço. Por meio do controle estatístico do processo, é possível quantificar, monitorar e analisar os indicadores de qualidade, tornando-os instrumentos de mudança. A qualidade pode ser certificada por meio das normas da série ISO de forma a assegurar que os processos adotem as melhores práticas.

Resumindo, o texto discute como as inovações organizacionais têm sido fundamentais para o aumento da produtividade e do desenvolvimento industrial. Algumas das principais inovações organizacionais que estão se difundindo na economia mundial nas últimas décadas incluem o sistema Just in Time (JIT) e o controle da qualidade total (CQT). O JIT é uma filosofia de combate ao desperdício de tempo e capital de giro orientada principalmente para empresas de produção em lotes. O CQT é um conjunto de técnicas orientadas para a

promoção de melhoramentos contínuos com a participação dos trabalhadores. A qualidade pode ser certificada por meio das normas da série ISO de forma a assegurar que os processos adotem as melhores práticas.

## **Capítulo 12:** Redes de firmas e cadeias produtivas

As redes de empresas são uma forma eficiente de organização da produção, pois agrega uma variedade muito maior de competências em comparação à empresa isolada. Tal aglutinação favorece a obtenção de externalidades positivas por meio do aumento das economias de escala e de escopo, ampliação dos mercados, aceleração do processo de inovação e intercâmbio de competências tecnológicas. As empresas são induzidas a redefinir suas estratégias empresariais no sentido de incorporar maior cooperação devido a maior complexidade tecnológica dos produtos e serviços (fusão tecnológica), à globalização dos mercados, à maior facilidade de comunicação proporcionada pelas TIC e à formação de sistemas produtivos articulados por meio de redes dinâmicas e flexíveis.

Os arranjos cooperativos são usualmente classificados em dois tipos: redes hierarquizadas coordenadas por uma grande empresa e redes horizontais formadas por empresas independentes. As redes hierarquizadas são mais fáceis de funcionar ativamente, pois são dominadas por uma ou poucas empresas líderes que, em última instância, têm poder para definir as regras do jogo. A cooperação entre empresas independentes em uma relação horizontal tende a ser regionalizada por meio de arranjos produtivos locais ou se limitar a projetos pontuais e temporários.

A propriedade intelectual e os padrões proprietários podem criar grandes assimetrias de poder no interior das redes, pois concedem um monopólio – “de fato” ou legal – que, embora temporário, pode durar muito tempo. Para entender as vantagens e desvantagens de se vincular a uma rede, é necessário identificar os núcleos virtuosos, formados por nós em que a agregação de valor é relativamente maior, e os núcleos competitivos, em que a competição por preços é mais acirrada. Os núcleos virtuosos não são necessariamente estáveis, pois inovações e regimes de propriedade intelectual podem mudar a importância dos ativos críticos.

Resumindo, o texto discute como as redes de empresas são uma forma eficiente de organização da produção, pois agregam uma variedade muito maior de competências em comparação à empresa isolada. As empresas são induzidas a redefinir suas estratégias empresariais no sentido de incorporar maior cooperação devido à maior complexidade

tecnológica dos produtos e serviços, à globalização dos mercados, à maior facilidade de comunicação proporcionada pelas TIC e à formação de sistemas produtivos articulados por meio de redes dinâmicas e flexíveis. Os arranjos cooperativos são usualmente classificados em dois tipos: redes hierarquizadas coordenadas por uma grande empresa e redes horizontais formadas por empresas independentes. A propriedade intelectual e os padrões proprietários podem criar grandes assimetrias de poder no interior das redes. Para entender as vantagens e desvantagens de se vincular a uma rede, é necessário identificar os núcleos virtuosos, formados por nós em que a agregação de valor é relativamente maior, e os núcleos competitivos, em que a competição por preços é mais acirrada.

### **Capítulo 13:** Gestão da inovação na economia do conhecimento

A economia da informação e do conhecimento abre novos desafios e oportunidades. A produção dos bens da informação é dominada pelos custos da primeira cópia, permitindo a criação de novas estratégias de formação de preços para maximizar o retorno dos investimentos em P&D e ampliar a penetração no mercado. As TIC habilitam novas práticas de discriminação de preços por meio do conhecimento da utilidade dos bens e serviços para diferentes clientes.

Ao contrário do fordismo, em que o objetivo era obter economias de escala de produção, o novo paradigma se caracteriza pela exploração dos efeitos de redes para obtenção de economias de escala da demanda.

Na produção de bens imateriais, o aumento do número de usuários não altera os custos de produção, mas aumenta a receita total. À medida que a rede cresce, ela tende a beneficiar também os usuários que passam a se defrontar com uma ampliação da capacitação coletiva e da rede de serviços associados. Uma empresa terá mais oportunidades no mercado se associando a padrões tecnológicos amplamente utilizados. Quanto mais usuários um padrão tiver, mais pessoas estarão dispostas a comprar, manter e aperfeiçoar suas partes e subconjuntos. Assim, não mais havendo diferenças, é melhor ligar-se a uma rede grande ou a um padrão tecnológico amplamente difundido. O uso de infraestrutura ou base técnica comum permite a exploração de economias de escopo.

Outro tema abordado são os custos de mudança que levam ao aprisionamento dos clientes. A economia da informação, por depender de padrões que assegurem a compatibilidade de diferentes subsistemas, é caracterizada por estratégias de criação de monopólios no fornecimento de produtos complementares. Trancar clientes em padrões

técnicos proprietários é o sonho das empresas fornecedoras, mas pode constituir um pesadelo para os usuários. O entendimento das implicações das decisões técnicas é fundamental para evitar o aprisionamento dos clientes.

Resumindo, o texto discute como a economia da informação e do conhecimento abre novos desafios e oportunidades. A produção dos bens da informação é dominada pelos custos da primeira cópia, permitindo a criação de novas estratégias de formação de preços para maximizar o retorno dos investimentos em P&D e ampliar a penetração no mercado. As TIC habilitam novas práticas de discriminação de preços por meio do conhecimento da utilidade dos bens e serviços para diferentes clientes. Uma empresa terá mais oportunidades no mercado se associando a padrões tecnológicos amplamente utilizados. O uso de infraestrutura ou base técnica comum permite a exploração de economias de escopo. O texto também aborda os custos de mudança que levam ao aprisionamento dos clientes e como as empresas podem criar monopólios no fornecimento de produtos complementares. O entendimento das implicações das decisões técnicas é fundamental para evitar o aprisionamento dos clientes.

## **Referências**

TIGRE, P. B. **Gestão da Tecnologia: A economia da Tecnologia do Brasil**. 7ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2006.

MARX, K. **Manifesto comunista**. São Paulo: Boitempo Editorial ; Dulcinéia Catadora, 2015.