



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

MARCUS VINÍCIUS NUNES MOREIRA

**INOVAÇÃO ABERTA: O SURGIMENTO DE UMA NOVA GERAÇÃO E OS
EFEITOS PARA O ESTUDO DA ECONOMIA DA INOVAÇÃO**

BRASÍLIA – DF

2013

MARCUS VINÍCIUS NUNES MOREIRA

**INOVAÇÃO ABERTA: O SURGIMENTO DE UMA NOVA GERAÇÃO E OS
EFEITOS PARA O ESTUDO DA ECONOMIA DA INOVAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Professora Andrea Cabello.

BRASÍLIA – DF

2013

MARCUS VINÍCIUS NUNES MOREIRA

**INOVAÇÃO ABERTA: O SURGIMENTO DE UMA NOVA GERAÇÃO E OS
EFEITOS PARA O ESTUDO DA ECONOMIA DA INOVAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Econômicas da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Professora Andrea Cabello.

Banca examinadora:

Prof.

Prof.

Prof.

RESUMO

Este trabalho procura, por meio de revisão da literatura, desenhar seis gerações e seus contextos, chegando ao momento atual, onde uma nova organização tecno-social possibilitou a preponderância da Inovação Aberta. A partir disso, argumenta-se que esse novo quadro analítico detém características específicas, capazes de mudar as maneiras como é avaliado e estudado o processo de inovação e de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D). Essa análise continua com a descrição dos diferentes tipos de manifestação que dão origem aos modelos de Inovação Aberta, elucidando suas vantagens e limitações. O objetivo maior desse trabalho é, portanto, consolidar os diversos estudos sobre o tema, de maneira a construir um corpo teórico que justifique revisões sobre os métodos da Economia da Inovação.

Palavras-chave: Inovação, Inovação Aberta, Gerações da Inovação, Economia da Inovação, Pesquisa e Desenvolvimento.

ABSTRACT

This paper attempts, through a literature review, to draw six generations and their contexts, until to the present moment, where a new techno-social organization enabled the preponderance of Open Innovation. From this, it is argued that this new analytical framework has specific characteristics, capable of changing the ways of evaluating and studying the process of innovation and R&D. This analysis continues with a description of the different types of expressions that would lead to the Open Innovation model, elucidating their advantages and limitations. The main objective of this work is, therefore, to consolidate the various studies on the subject, in order to build a theoretical framework that justifies reviews of the methods of the Economics of Innovation.

Keywords: Innovation, Open Innovation, Generations of Innovation, Economics of Innovation, Research and Development.

Sumário

1. Introdução	1
1.1. O surgimento de uma nova geração	1
1.2. Revisão da literatura	10
2. Seis Gerações de Inovação	15
2.1. Primeira Geração	17
2.2. Segunda Geração	18
2.3. Terceira Geração	20
2.4. Quarta Geração	21
2.5. Quinta Geração	23
2.6. Sexta Geração	25
2.7. Quando surge a Inovação Aberta?	27
3. Inovação Aberta: uma nova maneira de se estudar a inovação	29
3.1. Patentes e Propriedade Intelectual	30
3.2. Avaliação dos resultados	34
3.3. Elementos da Inovação aberta	35
4. Delimitando a Inovação Aberta: quatro diferentes modelos e suas implicações	38
4.1. Quatro modelos	38
4.1.1. Reveladora de ideias	39
4.1.2. Vendedora de ideias	40
4.1.3. Tomadora de ideias	41
4.1.4. Adquiridora de ideias	41
4.2. Combinando diferentes tipos de modelo	
5. Conclusão	44
6. Bibliografia	48

1.Introdução

A inovação é um dos pilares da economia. O modelo produtivo capitalista encontra sua renovação e constante transcendência a partir de novas invenções que abrem espaço no mercado, permitindo que o ciclo de trocas se perpetue e, portanto, que o sistema circule. Estudar a inovação é, portanto, entender as vias que a sociedade escolhe para organizar a renovação do seu bem-estar. É também procurar entender de que forma podemos prescrever soluções que impedem o bem-estar de várias pessoas no mundo, de forma a depositar a esperança da resposta para vários problemas da humanidade no seu próprio potencial de se renovar.

Por conta disso, a visão que os economistas e outros estudiosos fazem sobre a inovação aponta para a filosofia de época. Mas também descreve como o próprio exercício de refletir sobre o assunto intervinha no sistema, apontando para uma relação de retroalimentação. Devido a essa importância, este trabalho procura esclarecer as bases para uma nova geração no estudo da Economia da Inovação: a Inovação Aberta que, por conta de sua natureza distintiva, lança um novo desafio para o estudo da disciplina.

1.1 O surgimento de uma nova geração

Em maio de 2009, realizando uma atitude histórica, o governo dos Estados Unidos disponibilizou para o público dados sobre o Governo Federal Norte-Americano. O então novo Chefe do Departamento Federal de Informação (Federal Chief Information Office, CIO), Vivek Kundra, anuncia a criação do Data.gov¹, um portal na internet com um vasto espectro de dados acerca dos mais variados temas da gestão pública. A ideia básica era “tornar as ações do governo mais transparentes e comprometidas, criando um nível sem precedentes de abertura do governo”². No entanto, ao tornar fácil o acesso a esses dados, o governo americano abriu espaço para uma série de parcerias público-privadas engajadas em encontrar soluções inovadoras para problemas sociais, sobretudo aquelas referentes às tecnologias da informação.

¹<http://www.data.gov/>

² “AboutData.gov” retirado em 30/05/2013 do site <http://www.data.gov/> com livre tradução.

Na mesma década, em 2002, uma empresa de design em camisetas chamada Threadless tinha ultrapassado US\$ 100.000,00 em vendas sem nem ao menos fazer propaganda ou sequer contar com uma equipe fixa de design (Chafkin, 2008). O segredo para esse sucesso é a inovação feita pelo próprio usuário³: a empresa disponibilizou em seu site⁴ um espaço para que qualquer pessoa submetesse a sua arte (design para camisetas e outros produtos). Após um determinado período de exposição e votação perante o público, os designs mais bem colocados foram escolhidos para serem comercializados – e a pessoa que teve a ideia original lucrou uma parcela das vendas totais.

O que esses dois exemplos trazem em comum é o manifesto de uma nova maneira de pensar a inovação. Se por muito tempo a Economia da Inovação concebia modelos lineares e “fechados” para explicar o processo de inovar, novas correntes de pensamento apontam para sistemas mais complexos, seja do ponto de vista técnico, seja do ponto de vista social (Rosenberg, 1986).

O ponto de partida para a análise da inovação na disciplina de economia vem em 1942 com Schumpeter e a sua expressão “destruição criativa”. Para ele, “a abertura de novos mercados – estrangeiros ou domésticos – e o desenvolvimento organizacional, da oficina artesanal aos conglomerados, ilustram o mesmo processo de mutação industrial que incessantemente revoluciona a estrutura econômica, a partir de dentro, incessantemente destruindo a velha, incessantemente criando a nova. Esse processo de destruição criativa é o fato essencial acerca do capitalismo”(Schumpeter, 1942). A partir disso, teve-se um marco fundamental na história do pensamento econômico que colocou a inovação em um papel central.

Desde então, houve uma intensa literatura que tratou de debater os fatores que impulsionavam a inovação. A busca por desvendar esse ecossistema centrou-se nos esquemas estruturais, tais como a competitividade, que foi temática base para as conclusões de Arrow (1962) e Aghion (2005), onde a pergunta *qual o tamanho ideal da firma para a inovação* impulsionava estudos sobre estruturas bastante competitivas ou com concentração maior de mercado. Nesse sentido, um dos trabalhos marcantes para essa problemática foi a análise de Ronald Coase, em

³ A expressão original, *User Innovation*, foi cunhada por Eric Von Hippel em seu trabalho **Horizontal Innovation Networks – by and for users**. *Industrial and Corporate Change*, Volume 16, Number 2 (2007), pp. 293–315

⁴<http://www.threadless.com/>

1937, sobre a influência dos custos de transação para determinar o tamanho ideal. As transações são interações distantes, categorizado por baixos níveis de confiança em que os conflitos são resolvidos por meio de mecanismos legais. A dificuldade de prever todas as possíveis contingências e, por extensão, definição de preços impacta as decisões de maximização das firmas e o seu tamanho (como será demonstrado mais adiante neste trabalho, também impacta o grau de abertura).

Com efeito, pode-se constatar – com as devidas simplificações – que a visão tradicional de inovação tinha como cenário somente uma firma (Henkel, 2006). Os estudos sobre inovação focavam em como uma empresa poderia gerar e se apropriar dos resultados de sua capacidade inovadora, enxergando, portanto, a inovação como um bem de diferencial competitivo apenas. Em contraste com essa visão, surge um movimento na literatura que questiona as fronteiras da inovação. A Inovação Aberta (Chesbrough, 2003) trata de desvendar o processo de inovação que ocorre fora dos limites de uma firma; busca, em outros termos, compreender as ligações e redes que constituem o processo de inovar.

Essa nova abordagem surge em uma época onde os processos industriais e mecanismos de mercado estão sendo reinventados. O advento de inovações tecnológicas que aceleraram a conectividade possibilitou um maior acesso a dados e informações. Mas também postulou mudanças constantes e rápidas na produção. Esse cenário tornou o tema inovação ainda mais imprescindível para empresas em todos os setores. Mais do que isso, tornou os próprios mecanismos e elementos da inovação mais amplos: a necessidade da participação global no desenvolvimento de um produto se torna imperativo.

Uma das consequências disso é o deslocamento de foco. A Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), que era vista – e ainda é por muitos – como o primeiro e decisivo passo para o surgimento do novo, agora cede espaço para uma análise em rede e simultânea da inovação: as concepções de produto e mercado podem surgir de vários e diferentes pontos da Cadeia Produtiva, se perpetuando em processos iterativos e contando com a participação muitas vezes de agentes externos à firma (Rosenberg, 1986).

Além disso, essa nova geração requer medições diferentes, tanto daquilo que concebe como inovação, como dos benefícios sociais inerentes a ela. O sistema de

patentes – há bastante tempo discutido como forma de mensuração – entra em crise em um mundo com crescente conectividade e relacionamento entre os setores da economia. Ainda que não possa ser abandonado – pois ainda funciona como mecanismo de proteção – é necessário uma revisão dos seus parâmetros e reais incentivos para a economia.

Como método para se alcançar a estrutura de Inovação Aberta, expressão cunhada por Henry Chesbrough (2003), este trabalho faz uma breve análise do conteúdo histórico da disciplina de Economia da Inovação. A partir disso, propõe o enquadramento de cinco gerações e sua correlação com o seu contexto econômico. Como objetivo principal, esse enquadramento constitui as coordenadas para se entender o surgimento da Inovação Aberta e seus principais efeitos, pontuando novas perspectivas para se trabalhar e estudar a Inovação sob o olhar econômico.

1.2 Revisão da literatura

Pelo menos desde Schumpeter (1934) o tema inovação tem sido tratado dentro de uma relação produtor-consumidor, onde aquele emprega esforços no sentido de inovar e este simplesmente demanda essa inovação produtiva (de Jong et al. 2012). Nesse sentido, A Economia da Inovação tem debruçado grande parte de seus estudos na análise de pesquisa e desenvolvimento dentro de uma única firma (Henkel, 2006), com foco no tamanho das organizações para se entender o melhor ambiente de manifestação da inovação.

Sobre essa estrutura, Schumpeter descreve: “Deve-se reconhecer que a grande empresa moderna se tornou o mais poderoso motor do progresso capitalista. Nesse sentido, a concorrência perfeita não é apenas um sistema impossível, mas inferior, e de nenhuma maneira se justifica que seja apresentada como modelo de eficiência ideal” (Schumpeter, 1942, p. 136). Nesse sentido, a inovação crescia de acordo com a concentração de mercado, pois a inovação dentro de uma firma era entendida no sentido de aporte para pesquisa e desenvolvimento, o que levava a conclusões de que quanto maior e mais poderosa uma firma, maiores condições de investimento ela teria.

Essa linha de pensamento ainda foi complementada por outros economistas, como Cohen e Levis (1989) que postularam estudos evolucionários e regressões

que comprovassem essa teoria. Além deles, destacam-se também Nelson e Winters (1982) que resumem de maneira incisiva as interpretações schumpeterianas: para eles, uma estrutura de mercado com grandes firmas detendo certo grau de poder é o preço que a sociedade paga para obter inovações rápidas em avanços tecnológicos.

Em contraposição, Arrow (1962) coloca que o incentivo a inventar é menor sob monopólio do que em competição. Ele desenha suas argumentações baseado na ideia de que o monopolista já tem lucros positivos antes da inovação. Com efeito, seus ganhos são apenas incrementais, chegando ao ponto de igualdade entre os custos marginais para desenvolver e a receita proveniente deles, onde então se tem o limite da atividade inovativa. Já para as pequenas empresas, em estado de competição perfeita, inovar se torna um diferencial. E é esse incentivo (é essa estrutura de mercado) que de fato traz benefícios para a sociedade. Ainda sim, Arrow coloca que a inovação é abaixo do socialmente desejável.

Numa espécie de síntese, Aghion et al. (2005) traz em seu trabalho *Competition and Innovation: an inverted U relationship* o conceito de U invertido para a Economia da Inovação. Segundo o autor, concentrações de mercado experimentam uma maior intensidade de inovação até atingirem um determinado ponto máximo, de onde então a concentração de mercado traz perdas para a atividade inovadora. Com esse trabalho, as orientações políticas buscaram atingir esse ponto de máxima eficiência, orientando políticas para um equilíbrio entre concentração e competição.

A Inovação Aberta surge nesse cenário como um reenquadramento do problema. Em contraste com esse processo de inovação dito “fechado” (Henkel, 2006), o modelo aberto expande as fronteiras de estudo ao deslocar o foco da firma para a rede de atores envolvidos como um todo (Chesbrough, 2003). Nesse sentido, questionam-se quais fatores são fundamentais, apontando para a direção de que a Inovação Aberta – ou seja, aquela onde há circulação livre de informações ditas competitivas – de fato tem uma fundamentação econômica; fundamentação essa que começa a se tornar dominante⁵.

⁵Pesquisa realizada pela IBM com 765 CEO de empresas de 20 setores industriais, em 11 regiões geográficas em todo mundo desenvolvido e em desenvolvimento mostra que as principais fontes de inovação e ideias inovadoras são Parceiros, Clientes e Colaboradores. Ainda nessa pesquisa, a Academia ficou com a 6ª colocação na dimensão “Fontes Externas” e P&D na 3ª colocação em “Fontes Internas”, contrariando as expectativas - *Expanding the Innovation Horizon - The Global CEO Study 2006* ; **IBM** Global Business Services.

Thomke et al. (1998) enfocam nas mudanças metodológicas na experimentação de ideias, de modo a estabelecer inovações radicais no processo de produção de um determinado produto. Eles analisam o caso da indústria farmacêutica e a introdução do método da Abordagem Combinatória que diminuiu drasticamente os custos e tempo envolvidos. Com isso, os autores querem mostrar como mudanças tecnológicas impactaram a maneira de organizar o próprio processo de inovação e organização empresarial.

Nelson et al. (2004) buscam investigar os diversos ambientes e fatores que influenciam a difusão da inovação, por meio de quatro modelos baseados em contextos e orientações ideológicas diferenciadas. Segundo os autores, quando se analisa esse aspecto da inovação, encontram-se dimensões que podem viabilizar ou reprimir (*lock-in*) produtos e serviços. Com isso, constatam que existem diferentes casos para o surgimento e difusão da inovação.

Henkel (2006) almeja, através de um estudo quantitativo, decifrar os padrões comportamentais e de incentivo das firmas ao adotarem o sistema de Inovação Aberta. Além disso, investiga sob que circunstâncias a abertura é mais praticada. Para esse estudo, foi escolhido o software Linux, um sistema OSS (*open source software*) que, segundo o autor, serve de base para se tirar conclusões para outros produtos e setores industriais.

Christensen et al. (2007) tem como proposta principal de trabalho entender como os modos específicos em que diferentes empresas gerenciam a inovação aberta, em relação a uma tecnologia emergente, refletem sua posição diferencial dentro do sistema de inovação em questão; além da natureza e a fase de maturidade do regime tecnológico, e do valor particular do produto. Dentro desse contexto, ainda busca ressaltar aspectos econômicos que viabilizaram o surgimento de inúmeras pequenas empresas que adotam essa perspectiva de inovação. Com efeito, os autores encontraram fortes evidências entre a estrutura *Open Innovation* e os custos de transação, principalmente aqueles referentes à informação.

Von Hippel (2007) investiga as condições necessárias para o surgimento de redes de inovação horizontal (feitas e direcionadas para usuários), sob uma perspectiva econômica. Deste modo, o autor busca evidências empíricas de um comportamento aparentemente não-econômico – a livre disponibilização de

informação e produtos – e demonstra que existe incentivos para o seu surgimento, bem como ganhos sociais e individuais para os envolvidos nesse sistema *open source*.

Dahlander e Gann (2010) começam notando que, apesar da crescente literatura em inovação aberta (*open source*), não há clareza em relação ao conceito utilizado. O problema desta situação é que comparar resultados empíricos torna-se difícil devido a essa fragmentação conceitual. Isso resultou em uma dispersão de informações e comparabilidades necessárias ao reforço do tema. Além disso, chegou-se a conclusão de que a abertura varia de setor para setor dependendo da estrutura de custos para se obter informação (bem como os ganhos de se proporcionar), ressaltando que essa abertura deve estar inserida ainda que minimamente em cada firma.

Fu (2012) busca demonstrar a relação de substituição entre abertura e incentivos internos à inovação. Através de dados retirados de 409 empresas de médio porte com atividade inovadora (contendo ou não estrutura interna de P&D), o autor argumenta que colaborações externas (*open innovation*) no sentido de aumentar a produção inovadora impactam os resultados dos incentivos, de modo a chegar ao caso de bloquear completamente seus efeitos. Desse modo, o autor chega a três conclusões que impactam o estudo da inovação aberta: (1) Existe efeito substitutivo entre inovação aberta (*open innovation*) e incentivos internos; (2) incentivos de longo prazo tendem a serem mais eficientes do que incentivos de curto prazo; (3) o efeito substituição é mais forte para incentivos de longo prazo.

De Jong et al. (2012) almejam encontrar evidências que apontem para a importância da “inovação por usuários”, por meio de um estudo representativo com consumidores no Reino Unido. Essa inovação refere-se àquela projetada pelo próprio consumidor, com a intenção de melhorar produtos para benefício individual. Os autores, com isso, visam mostrar que uma parcela significativa da difusão da inovação deve-se a esse segmento que de certo modo foi “ignorado” pela literatura científica. O resultado é a concepção de um modelo alternativo para se enxergar a inovação. A partir de sistemas ditos “open source”, é possível abrir espaço para a inovação proveniente de consumidores, que se mostrou uma forma complementar à inovação em sua concepção tradicional.

O que esses estudos guardam em comum é a mensagem e visão de uma época: eles traduzem os discursos de uma sociedade que escolhia um modelo principal para organizar a renovação de suas trocas. A próxima seção trata de sistematizar essas visões em seis gerações da inovação. Em seguida, este estudo se concentrará em analisar os efeitos que a sexta geração difundiu no estudo da Economia da Inovação. O trabalho segue para a conclusão onde são pontuados os principais aspectos da Inovação Aberta bem como suas manifestações diversas, vantagens e limitações; apontando, já na conclusão, para futuros trabalhos que reorientem o avanço da disciplina.

2. Seis Gerações da Inovação

Como a ciência e tecnologia tem influenciado a economia e a sociedade? Essa tem sido a pergunta guia para o entendimento da inovação por parte dos economistas. O objeto focal de estudo da Economia da Inovação tem se baseado predominantemente em P&D como a chave para o processo de geração do saber técnico.

P&D é um dos principais meios que as firmas (e outros tipos de organizações, e mesmo a sociedade) escolhem para acumular seu estoque de conhecimento. Consta-se que o P&D é conduzido em três tipos de unidades básicas: laboratórios corporativos, centros de pesquisa governamentais e laboratórios universitários (Niosi, 1999).

A pesquisa conduzida internamente pelas firmas é uma inovação alemã, desenvolvida pela indústria química na segunda metade do século XIX, com a intenção de criar corantes sintéticos para a indústria de tecidos (Freeman, 1982). Esse modelo se espalhou para outros setores, especialmente para a emergente indústria de carros e elétricos, tendo a General Eletric, AT&T e Du Pont – entre um pequeno grupo corporações – as propulsoras da adoção de centros internos de pesquisa. Em outras palavras, o P&D nasceu como uma atividade produtiva voltada para a aplicação da ciência básica para fins objetivamente comerciais (Niosi, 1999).

Já os laboratórios públicos nasceram a partir da necessidade de ajudar setores como o de agricultura e pesca que, em geral, apresentavam um tamanho médio pequeno demais para justificar infraestruturas de pesquisa (Niosi, 1999). Nesse sentido, os investimentos governamentais atuam como um otimizador social, realizando um investimento único que beneficiaria ao mesmo tempo diversos atores dentro da cadeia produtiva. Esses laboratórios, que nasceram também no século XIX, foram as sementes para o P&D governamental voltado para objetivos sociais, como defesa, comunicação, saúde e meio ambiente.

Por último, as universidades começaram a trabalhar sistematicamente com P&D entre o final do século XIX e início do século XX, mais uma vez utilizando as entidades alemãs como modelo. As disciplinas de engenharia, medicina e ciências

naturais foram as primeiras a desenvolver programas em graduação e centros de pesquisa voltados para esse propósito.

De fato, a existência de um sistema (infraestrutura e rotina) voltado para a pesquisa e desenvolvimento é, reconhecidamente, fundamental para a criação de novas soluções. Desde o seu surgimento no século XIX, houve transformações significativas na produção e manutenção da economia. No entanto, o que a pergunta no início do capítulo deixa de apontar é o sentido retroalimentador dessa relação entre economia, sociedade e inovação. Inovar é um ato que transcende a mera invenção e que subentende como pré-requisito a utilidade para um dado grupo social. A escolha entre alternativas não depende essencialmente da eficiência técnica ou econômica, mas do "encaixe" entre os aparelhos e os interesses e crenças dos vários grupos sociais que influem no processo (FEENBERG, 1999). Em outras palavras, inovar é, antes de qualquer coisa, uma construção da sociedade: manifestado pelo conjunto social e para o conjunto social.

Nesse sentido, caberia perguntar: Como a sociedade e a economia tem influenciado a ciência e tecnologia? Ou ainda, como se dá essa relação, que se movimenta nos dois sentidos? Com o objetivo de elucidar essas questões, esta seção traz um panorama histórico da inovação a partir do pós-guerra. O método para a construção desse apanhado histórico segue os critérios estabelecidos por Rothwell em seu artigo *Towards the Fifth-generation Innovation Process* (Rothwell, 1994). A escolha dessa abordagem justifica-se pelo corte transversal feito no contexto social, que auxilia no melhor entendimento da construção dos modelos de inovação. É de extrema importância compreender não somente o contexto e incentivos econômicos envolvidos em cada momento histórico, mas também visualizar as maneiras que as firmas se organizavam no sentido de gerar a inovação. Antes de ser um reducionismo (reduzir uma análise macro da inovação a uma abordagem demasiadamente micro), esse método busca elucidar uma causalidade não trivial: não se trata de apenas a economia influenciando as firmas e a sociedade, em um fluxo unidirecional; trata-se de uma rede de relações complexas, que percorrem desde as rotinas estruturais de uma firma até uma tendência econômica global, espalhando e recebendo efeitos em várias direções simultaneamente.

Desse modo, além de explicitar os modelos e contextos socioeconômicos, procura-se estabelecer conexões com outras disciplinas e fatos cotidianos. O objetivo disso é demonstrar como o pensamento de uma época atravessa os aspectos comportamentais, culturais, sociais, organizacionais e econômicos – mais uma vez, alimentando e sendo alimentado por eles – componentes essenciais para se entender a Inovação

2.1 Primeira Geração (Meados da década 1960 – início da década de 1970)

As primeiras décadas após a Segunda Guerra Mundial experimentaram um largo crescimento econômico, principalmente pelas vias da expansão industrial. O capitalismo estava entrando em uma longa fase de auge sem precedentes – sua idade de ouro –, apresentando o crescimento mais rápido da história durante as décadas de 50 e 60. Começava a despontar o surgimento de avanços tecnológicos, como os semicondutores e a computação eletrônica, além da renovação tecnológica de setores existentes, caso do aço e da indústria têxtil. Esses acontecimentos lideraram uma prosperidade no âmbito econômico, resultando em um *boom* de consumo, sobretudo eletrônicos e automotivos. Seguindo a tendência do período, o Brasil sentia a euforia de uma política desenvolvimentista, guiada pela indústria automobilística em ascensão no país. (Giambiagi, 2005)

Levando-se em conta esse contexto, não seria surpreendente constatar atitudes favoráveis aos avanços científicos e tecnológicos como a resposta para os problemas enfrentados pela sociedade. No âmbito acadêmico, a Filosofia Científica de Thomas Kuhn⁶ permeava todas as áreas, colocando o método científico como a chave do desenvolvimento da sociedade – o que de certa forma dialoga com o seu contemporâneo, o economista Nickolas Kaldor e sua trajetória de crescimento de longo prazo estável, caracterizada pelo pleno-emprego; universidades produziam o conhecimento fundamental que era esperado ser, por meio de um canal não específico, adotada e utilizada por laboratórios governamentais e corporativos, conduzindo a maior parte da ciência aplicada.

⁶ O ápice desse pensamento científico ocorre com a repercussão de *A Estrutura das Revoluções Científicas* (1962), um apanhado histórico da ciência feita por Thomas Kuhn. (Aranha *et. al*, 2002). É importante notar a diferença desse momento da filosofia para a euforia ingênua do positivismo quanto ao desenvolvimento de sociedades “evoluídas” a partir da ciência.

Até mesmo na cultura popular, a visão de modernidade era abraçada como um futuro inevitável, como no caso do projeto de construção de uma identidade nacional nos moldes do desenvolvimentismo do período Kubitschek. (Delgado, 2008)

Essas atitudes se refletiram amplamente, em especial a um nível de Políticas Públicas voltadas para o suporte e estímulo científico e industrial. Laboratórios universitários e investimentos públicos em pesquisa vivenciaram grandes expansões, sobretudo nos Estados Unidos. No âmbito das firmas, as corporações passaram a focar como estratégia de negócio a ênfase no P&D para criar novos produtos que atendessem a demanda crescente (Rothwell, 1994).

Sob essas circunstâncias, o processo de inovação produtiva era visto – de forma generalizada – como algo linear. As descobertas científicas levavam ao desenvolvimento tecnológico e a posterior comercialização. Essa primeira geração, conhecida como *Technology Push*, assumia que “quanto mais P&D, mais produtos seriam comercializados” e, portanto, maior seria o crescimento econômico.

Figura 1: Processo de Inovação da Primeira Geração



Adaptado de Rothwell (1994)

2.2 Segunda Geração (Meados da década de 1960 – início da década de 1970)

As condições de produção continuavam em crescimento e os níveis gerais de prosperidade permaneciam altos. Nessa segunda metade da década de 60, em muitos países, o nível de produtividade cresceu consideravelmente, enquanto que as taxas de emprego se tornaram praticamente estáticas. Níveis de concentração industrial aumentavam e novos produtos continuavam a serem introduzidos no

mercado – baseados em tecnologias já existentes –, frutos ainda do ambiente econômico do início da década. Começava nesse momento um maior equilíbrio entre oferta e demanda (Rothwell, 1994).

Com efeito, a competição entre as firmas se intensificou. A ênfase no *market share* ganha o foco das discussões e estratégias corporativas. O desenvolvimento de novos produtos e a expansão tecnológica cede espaço para a racionalização tecnológica (Clark, 1979; Mensch et al. 1980). Se antes o contexto socioeconômico permitia um maior enfoque na oferta de produtos, agora as preocupações voltavam-se para os componentes da demanda.

O resultado disso foi o surgimento da segunda geração dos modelos de inovação, conhecida também como *Market Pull*, que acreditava no mercado como sendo a fonte das ideias, geradas a partir da necessidade. Nesse sentido, o P&D atuava de maneira meramente reativa, incorporando um papel coadjuvante no processo de inovação das firmas

Figura 2: Processo de Inovação da Segunda Geração



Adaptado de Rothwell (1994)

Ainda que a estrutura linear permeasse a segunda geração de inovação, a troca de foco (antítese) abriu espaço para que uma nova abordagem surgisse na terceira geração. A síntese, que constituirá a sua cerne, possibilitou uma visualização mais complexa dos componentes da inovação. Como será mostrada na próxima seção, a terceira geração constitui a primeira tentativa de ruptura do modelo linear, forçando um entendimento mais interligado e sistêmico do processo de inovação.

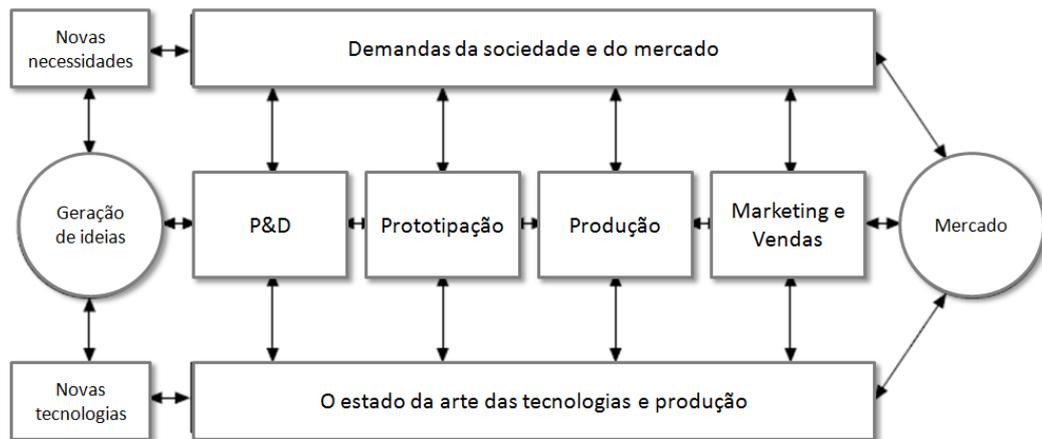
2.3 Terceira geração (início da década de 1970 – meados da década de 1980)

O início da década de 70 foi marcado pela crise do petróleo. Taxas de inflação altas com desemprego estrutural (estagflação) forçaram as firmas a adotarem estratégias austeras, como contenção e racionalização de custos.

De fato, desde o pós-guerra, a expectativa de que o Estado poderia harmonizar a propriedade privada dos meios de produção foi pautada em uma ideia keynesiana de gestão pública. Com o choque do petróleo, tornou-se nítida substituição de políticas de demanda por outras de oferta. A redistribuição da renda a favor dos lucros apareceu como um custo que a sociedade deveria suportar para obter taxas de investimento mais altas. A ideia de que o Estado tende intrinsecamente à ineficiência voltou com toda força nos discursos mais conservadores quando se evidenciaram os problemas de financiamento e gestão dos governos nos países desenvolvidos. (Dupas, 1998)

Nessa perspectiva, o mercado tendeu a ser reabilitado como instância reguladora por excelência das relações econômicas e sociais. A ele caberia determinar, inclusive, o tipo e a quantidade de investimento da economia, decisão privada com profundos impactos. Essa trajetória foi essencial para a mudança nos processos de inovação que uma firma incorria. Se antes os processos baseavam-se em uma perspectiva linear – originado ora da pesquisa básica, ora das necessidades do mercado –, agora essas duas ideias deveriam ser simultaneamente levadas em consideração, durante todo o processo, para racionalizar ao máximo o desenvolvimento produtivo.

Figura 3: Processo de Inovação da Terceira Geração



Adaptado de Rothwell (1994)

O elemento mais importante dessa geração, deflagrado a partir de uma crise econômica, foi o caráter complexo da inovação. Os estudos iniciados nesse período mostraram que o sucesso ou fracasso não poderiam ser explicados por um único fator isolado, mas sim por múltiplas variáveis, pertencentes tanto ao ambiente externo quanto interno à firma (Rothwell, 1994). Nesse estágio, os “loops de feedbacks” – ou seja, a circulação de informações em vários sentidos dentro da firma – ganharam espaço dentro das corporações. Essa geração marca também o início do estudo sistemático da inovação, levantando uma onda de estudos relacionados ao tema.

2.4 Quarta geração (meados da década de 1980 – início da década de 1990)

O início dos anos 80 encabeçou um período de recuperação econômica, com firmas concentrando-se em negócios e tecnologias essenciais⁷ (Peters e Waterman, 1982 apud Rothwell, 1994). Nesse período, inicia-se a emergência de novas tecnologias que seriam incorporadas ao processo produtivo, principalmente aquelas voltadas para a tecnologia da informação e comunicação (Martins, 2011). Um dos efeitos foi o crescimento das estratégias corporativas com um espectro global que, acompanhando um número maior de conexões entre os mercados mundiais, alçaram voos para além do mercado doméstico. Destaca-se também nesse período

⁷ Do original, Core Business e Core Technologies

o enorme crescimento de laboratórios governamentais e universitários, que passaram a estabelecer conexões mais fortes com a indústria (Niosi, 1999).

Esse novo contexto proporcionou condições de negócios inteiramente novas e disruptivas quando comparado com o período anterior. Uma das modificações foi a introdução de novos países industrializados no mercado global. Antes, o ambiente econômico era dominado pelas firmas norte-americanas e europeias, como GM, Ford, Volkswagen, IBM e GE – fato que, sob a perspectiva da Economia da Inovação, deu base para estudos sobre concentração de mercados e inovação, uma releitura moderna dos escritos de Schumpeter⁸.

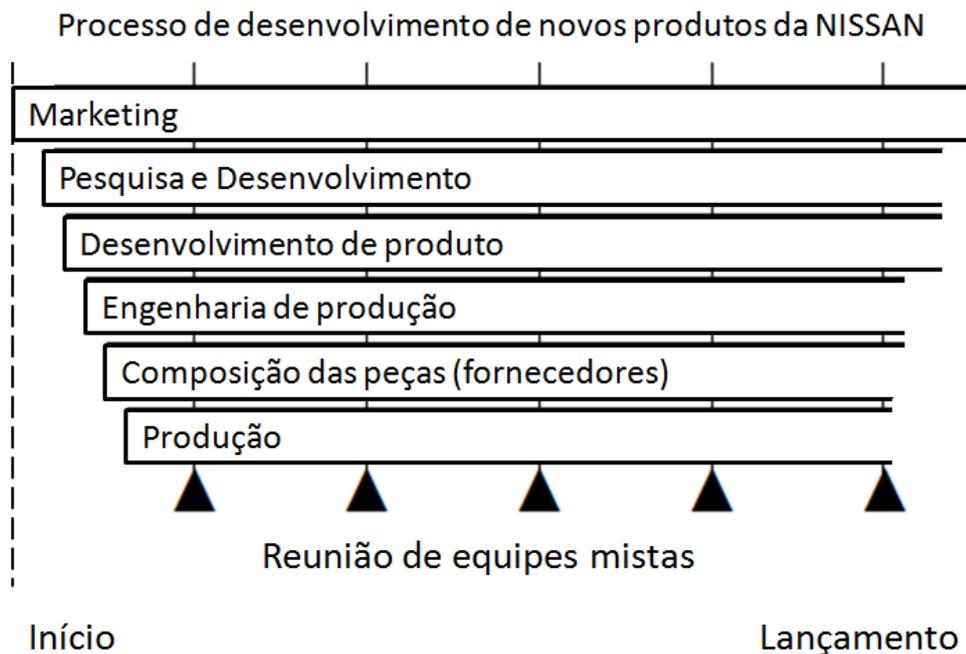
Agora, porém, principalmente com a entrada do Japão e da Coreia, os limites hierárquicos do mercado implodem, abrindo espaço não só para novas firmas, mas também para novos métodos e concepções de inovação. Para se ter uma dimensão das mudanças em termos de P&D, a Coreia, em 1994, havia se tornado o quinto maior investidor – atrás de Japão, Estados Unidos, Alemanha e França, e na frente da Itália e Reino Unido –, medido pelo número de patentes para investidores domésticos (Niosi, 1999).

É nesse momento que os olhos do mundo se voltam para a Ásia. Buscava-se compreender sistematicamente a chave para o sucesso produtivo e industrial vivenciado por esses países. Além do período de relativa estabilidade e expansão do mercado global, outro fator crucial foi a forma com que as firmas japonesas organizavam o seu desenvolvimento. Elas incorriam em um sistema integrado e paralelo, conectando fornecedores à cadeia de desenvolvimento do produto ao mesmo tempo em que conduziam atividades paralelas, tanto externa quanto internamente à firma. Além disso, novas técnicas gerenciais tendiam a enfatizar o lado colaborativo e não somente o competitivo. Colaborações verticais na cadeia logística permitiram um maior controle da qualidade e do tempo, permitindo uma redução dos custos entre as partes envolvidas ao passo em que diferentes inovações tornavam-se viáveis (Niosi, 1999).

⁸Destaca-se o trabalho de Nelson e Winters (1982) que resumem de maneira incisiva as interpretações schumpeterianas: para eles, uma estrutura de mercado com grandes firmas detendo certo grau de poder é o preço que a sociedade paga para obter inovações rápidas em avanços tecnológicos

Um caso emblemático da quarta geração de inovação foi a entrada da Nissan no setor automobilístico a nível mundial (Rothwell, 1994), que incorporava uma série de técnicas colaborativas e novos métodos de gestão organizacionais.

Figura 4: Processo de Inovação da Quarta Geração⁹



Fonte: Graves (1987) apud Rothwell (1994)

2.5 Quinta geração (início de 1990 – início de 2000)

A quinta geração trata-se de um prolongamento da quarta geração. Fronteiras entre as firmas tornam-se mais porosas, fazendo da propriedade intelectual um ativo por diversas vezes parcialmente dividido entre agentes externos, resultado de alianças tecnológicas. A acumulação de capital tecnológico e estratégias de redes colaborativas continuam nas agendas das firmas, com uma intensidade ainda maior. A velocidade do ciclo de vida do produto permanece importante, sendo ainda mais crucial liderar a entrada no mercado com o objetivo de aumentar o *market share*.

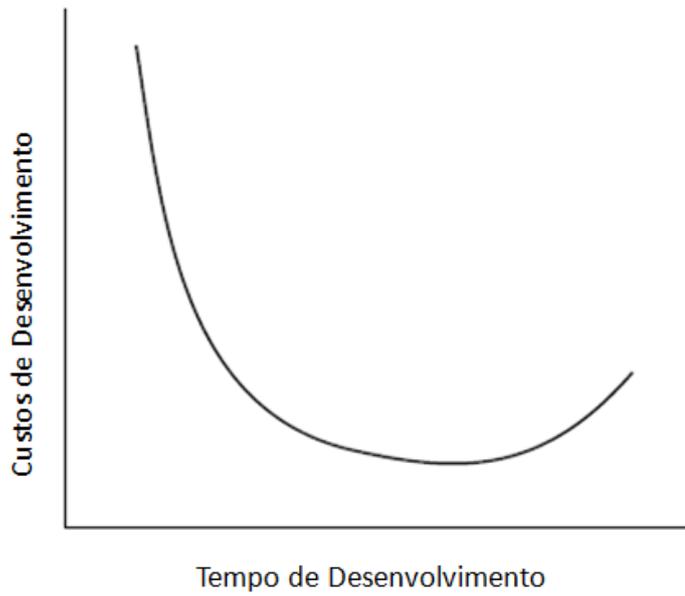
⁹ Nota: Essa representação da quarta geração foca essencialmente nas características internas primárias do processo e sua natureza paralela e integrada. Em torno dessa prática está a rede de interações externas representada no processo da terceira geração.

As razões para a atenção dada à liderança na entrada de mercado carregam vantagens bastante óbvias. Quando ela ocorre, a firma ganha maior parcela do mercado enquanto desfruta dos lucros do monopólio. Isso se deve também a uma característica particular da informação quando incorporada nos produtos: usuários devem ser educados e, por conta disso, investem grande quantidade de tempo e recurso para se tornarem familiarizados (proficientes) em um novo produto. Com efeito, eles tendem a prolongar o uso das tecnologias com as quais tem um maior grau de conhecimento; isso é particularmente verdadeiro em casos como o de equipamentos de telecomunicação, softwares, computadores e máquinas numericamente controladas. Mas também ocorrem com equipamentos científicos e hospitalares, equipamentos de transporte e entre outros. Ser o primeiro permite que o produto líder capture o mercado por um longo período de tempo. O produtor que chegar primeiro cria uma barreira de conhecimento para futuros, beneficiando-se de um monopólio momentâneo. É nesse sentido que um processo de inovação rápido e ágil tornava-se um pilar das organizações.

Essa importância dada a velocidade de desenvolvimento, no entanto, pontua um *trade-off* entre tempo e custos. De acordo com Graves (1989, apud Rothwell 1994), diminuir o tempo de desenvolvimento de fato leva a um crescimento dos custos da firma. Seguindo ainda essa linha, Gupta e Wileman (1990, apud Rothwell 1994) propõem uma relação de “U invertido”, como demonstrado na figura a seguir.

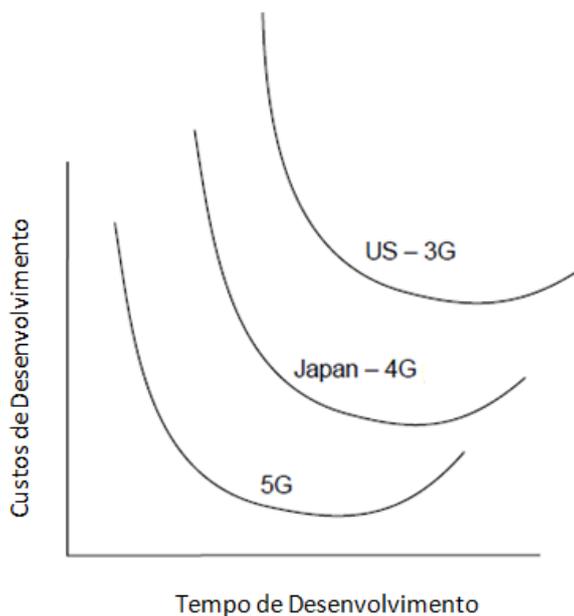
A curva de U invertido sugere a existência de um ponto ótimo para o tempo de desenvolvimento do produto. Sob um aspecto comparativo, pode-se entender a quinta geração como um modelo de inovação que se encontra a um nível mais abaixo, incorrendo em um ponto de otimização mais eficiente do que as gerações anteriores, como demonstrado na figura abaixo.

Figura 5: Trade-off entre tempo e custos de desenvolvimento



Fonte: Gupta e Wileman (1990) apud Rothwell (1994)

Figura 6: Curvas de trade-off das gerações de inovação



Resumindo, a quinta geração é essencialmente o modelo de desenvolvimento da quarta geração (integrado e paralelo) em que as tecnologias que lideram as próprias mudanças tecnológicas estão mudando em si, se tornando mais eficientes.

No campo acadêmico, o emblemático prêmio Nobel de Economia para Stiglitz e Arkelof apontava para a importância da informação em um contexto de intensa

conexão entre diversos atores do mercado mundial, bem como suas interações e falhas. Além disso, o crescimento da consciência em relação ao meio ambiente e as ideias cada vez mais constantes de sustentabilidade ambiental atuaram de maneira significativa, não só do ponto de vista de uma maior restrição de recursos para as firmas, como também do ponto de vista do consumo, colocando um elemento diferencial sobre as preferências dos consumidores e, portanto, também alterando as concepções do que seria inovador.

2.6 Sexta geração (início da década de 2000 até os dias atuais)

Surgindo com grande força, uma nova tendência passa a caracterizar os modelos de negócios: a massificação dos meios de comunicação e o advento da internet em larga escala, ambos possibilitando maiores conexões inclusive entre os usuários e as firmas¹⁰. Como foi ilustrado na introdução desse trabalho, firmas e modelos empresariais passam a trocar informações com seus clientes, captando informações e até mesmo inovações já concebidas deles. Esse ponto se torna diferencial ao provocar uma ruptura na dicotomia “consumidor passivo” e “firma fornecedora”, expandindo ainda mais os horizontes das redes colaborativas de inovação.

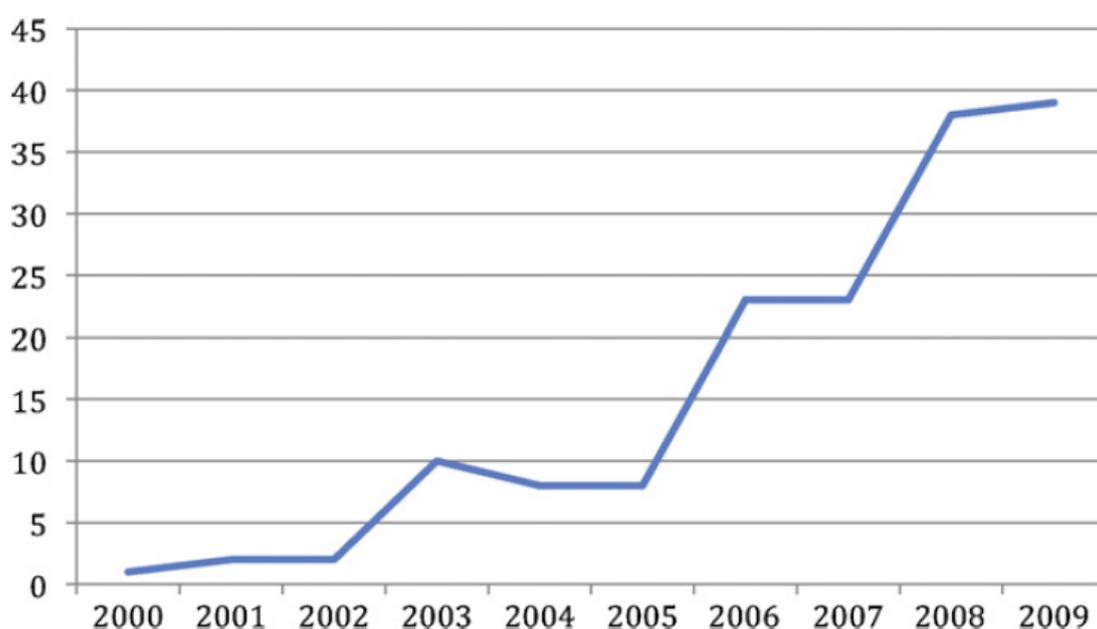
O contexto atual é marcado por um modelo específico de gestão de negócios, iniciado em uma das regiões mais inovadoras do mundo: o Vale do Silício. Lá cresceram uma série de pequenas firmas denominadas *startups*, modelos empresariais que saíam diretamente das universidades ou das grandes corporações, que se utilizava de uma estrutura ágil e flexível para participar da cadeia produtiva das grandes inovações.

O crescimento expressivo dos *Venture Capitals* se tornou a fonte de financiamento, além de uma onda de crédito que inundou o mercado pré-crise de 2008. Ainda que uma diminuição da liquidez colocasse em risco essa forma de adquirir recursos, o próprio modelo de atuação desempenhou um papel importante nesse contexto de crise, pois possibilitava – por meio de uma ampla rede colaborativa – um potencial de desenvolvimento produtivo a um custo baixo, diminuindo também as incertezas que, com efeito, criam um ambiente propício para a inovação.

¹⁰ É interessante reparar que a própria expressão mudou: não se trata apenas de consumidor, que por si só sugere uma postura passiva. O usuário é aquele que estabelece uma intensa troca de informações com o seu interlocutor; no caso do mercado, a firma “fornecedora” de inovação.

Já no contexto acadêmico, constata-se um número crescente de trabalhos que retratava especificamente da Inovação Aberta (como pode ser visto no gráfico abaixo), evidenciando a importância desse modelo no âmbito organizacional. Esse novo modelo, baseado em flexibilidade, agilidade e alianças de redes colaborativas, começou a despontar como uma saída eficiente para o problema escassez de recursos e forte demanda pela inovação.

Figura 7: Evolução do número de publicações referentes à Inovação Aberta por ano



Fonte: Dahlander e Gann (2010)

Em suma, a sexta geração traz um horizonte maior para a inovação na economia. Aqui temos as firmas utilizando as capacidades tanto internas quanto externas, captando conhecimento de uma série de atores diferentes, que podem ser competidores, parceiros, fornecedores e até mesmo consumidores (usuários). E isso se torna possível graças ao conteúdo informacional disponível para um espectro mais amplo de setores, firmas e pessoas. Em Rothwell, (1994), apesar de o conteúdo abordar os aspectos da sexta geração, o ambiente tecno-social da década de 1990 – época do estudo – ainda não apresentava as características que apenas surgiriam a partir dos anos 2000. Para se ter uma ideia do potencial de conexão em que estamos inseridos, nos últimos dois anos a humanidade criou 90% de todos os

dados disponíveis no mundo¹¹. Dessa maneira, este trabalho teve como uma de suas propostas também realizar a atualização das gerações, acentuando o surgimento do conjunto de características que justificou a Sexta Geração.

2.7 Quando surge a Inovação Aberta?

A habilidade de construir em cima dos trabalhos uns dos outros resulta em um fluxo constante de inovação incremental em toda a comunidade de uma dada indústria. Um caso desse gênero ocorreu na Inglaterra com a produção industrial de ferro. As firmas desse setor dividiam regularmente informações sobre a construção de fornalhas (alto forno) e os ganhos de desempenho de novos designs. Isso acontecia em interações informais entre funcionários e a alta gerência, ou ainda em materiais publicados. Na maioria dos casos, essas informações não eram protegidas por patentes e as novas ideias podiam ser utilizadas por firmas competidoras para a construção de novas plantas¹².

Esse exemplo de invenção coletiva data do século XIX, quando as fibras de ferro estavam sendo testadas para a construção de maquinários mais resistentes. O que esse fato evidencia é a existência desse modelo muito antes do próprio estudo sistemático sobre a inovação. Os modelos são uma constância na economia, estando presente no início da própria pesquisa industrial. Quando se detalha os modelos de inovação por época almeja-se, antes de qualquer coisa, elucidar de forma didática o auge de uma determinada prática nos setores da economia em um determinado contexto. De certa forma, algumas práticas da primeira geração continuam contemporâneas da sexta geração, elucidando as diferenças inerentes que o processo de inovar assume nas mais variadas firmas.

Com a Inovação Aberta não é diferente. Apesar de já existir antes, sua manifestação só chamou a atenção da comunidade acadêmica e científica a partir do momento em que a concepção do processo de inovação deixou de ser linear e contou com a colaboração de atores externos à firma. Desse modo, foi a partir da quarta geração que temos o início daquilo que é dito como Inovação Aberta, que nada mais é do

¹¹ *A nova era da computação*, artigo retirado do site http://www.ibm.com/midmarket/br/pt/articles_nova_era_computacao.html no dia 11/07/13 de autoria de Freddy Vaquero, Vice-Presidente de Sistemas e Tecnologia da IBM Brasil.

¹² Para ver o estudo detalhado sobre esse caso, consultar Allen (1983)

que a capacidade de utilizar tanto recursos internos quanto externos para combinar um resultado eficiente em termos de produção e inovação.

A inovação aberta atinge seu auge na sexta geração, onde o entendimento do usuário como fonte se tornou significativa. A importância de se entender esse modelo como dominante reside no fato de ele carregar, inerentemente, concepções diferentes para entender a inovação. O próximo capítulo detalhará como o estudo e a relação que se tem com a inovação devem ser alterados para podermos ter uma melhor compreensão desse objeto de estudo.

3. Inovação Aberta: uma nova maneira de se estudar a inovação

O crescente ambiente de incerteza e turbulência, somado à expansão da conectividade, alterou profundamente o ambiente corporativo, principalmente as estratégias envolvendo o P&D. Laboratórios de pesquisa (corporativo, universitário e governamental) estabelecem agora novas rotinas¹³ para se adaptarem ao novo contexto disruptivo. Com efeito, inicia-se um questionamento sobre o papel do P&D nas empresas: com a possibilidade cada vez mais acessível de utilizar a capacidade externa, qual é o real papel dos laboratórios de pesquisa internos? O modelo de Inovação Aberta substitui plenamente essa atividade?

Constata-se que firmas continuam investindo em P&D apesar das alianças externas. Uma explicação sugere um papel duplo do P&D: ele não só desenvolve a capacidade interna de inovação, como também cria a capacidade de absorção para acompanhar e avaliar o desenvolvimento fora das fronteiras da firma. Cohen e Levinthal (1990) observaram que as firmas com maiores investimentos em P&D parecem mais capazes de se beneficiar de “*spill-overs*”.

Outro aspecto que argumenta sobre a manutenção de P&D por parte das firmas foi levantado por Rosenberg (1990). Para ele, conduzir pesquisas internamente funciona como um “bilhete de entrada” para potenciais parceiros. Firmas com grande potencial de recursos e conhecimento são mais atrativas como parceiros, por razões óbvias de captura de benefícios.

Nesse sentido, a literatura coloca a necessidade de complementaridade entre P&D e o grau de abertura e captura de ideias externas (*openness*). É menos claro se poderia haver um efeito de substituição entre P&D interno e grau de abertura. Uma potencial substituição aparece quando firmas podem diminuir os processos de P&D internos e se envolver em interações externas para compensar um foco interno mais limitado.

Capacidades internas e relações externas são, portanto, complementares antes de substitutos. As questões colocadas agora pela Inovação Aberta referem-se aos

¹³Rotina é entendida aqui com o mesmo significado da expressão no trabalho de Nelson e Winter (1982): maneiras de se executar atividades com regularidade no comportamento dos agentes econômicos que se utilizam de certo protocolo – implícito ou explícito – para cooperar em um ambiente de incerteza e risco.

modos de pesquisa e proposição no terreno da inovação. Isso exige uma maior compreensão das diferentes formas e práticas de abertura e dos aspectos que a compõe, para identificar as alterações ocorridas no processo de estudo da inovação.

Dentre os aspectos que sofreram alteração, pode-se citar a relação da propriedade intelectual em relação às patentes, a avaliação dos resultados advindos da inovação e os elementos que constituem a nova cultura de colaboração e troca de informações na era da Inovação Aberta, que serão detalhados a seguir.

3.1 Patentes e Propriedade Intelectual

As patentes tem sido utilizadas como uma forma de mensuração do grau de inovação dos setores e economias. Além disso, coloca-se que as patentes são uma forma de proteção, um incentivo para o surgimento da inovação ao possibilitar a apropriação exclusiva por um dado período de tempo. As patentes se justificam em um contexto onde é necessário um grau considerável de investimentos que seria inviável em um contexto competitivo. Um exemplo disso é a indústria farmacêutica, onde são aplicados um grande aporte de recursos em pesquisas que venham a possibilitar o desenvolvimento de uma nova molécula a ser incorporada em um novo medicamento ou outros produtos

No entanto, esse modelo não privilegia todos os setores da economia. Sob determinadas condições, a aplicação de patentes pode deixar a inovação a um nível abaixo se comparado com um ambiente em que não houvesse patentes. Em outros casos, a própria dinâmica da indústria foge a essa lógica, como a indústria da moda. Ainda sim, ela representa, por si só, uma movimentação de bilhões por ano, com um grau de inovação surpreendente.

Em um contexto de inovação aberta, onde há uma intensa troca de colaboradores em uma construção conjunta, o questionamento das patentes se torna de extrema importância. E isso não somente para entender que seus efeitos são menores nesse contexto – ou até mesmo neutros –, mas também para analisar as formas como se dá o incentivo à inovação e as formas que se dão a apropriação de valor

Nos modelos lineares, a lógica das patentes e propriedade intelectual são essenciais para o desempenho da atividade de P&D. O desenvolvimento tecnológico ocorre

dentro das fronteiras da firma com a participação total, ou pelo menos da esmagadora parte, de recursos próprios. Conseqüentemente, a firma captura os primeiros resultados do seu investimento antes que o conhecimento escape para outras partes e o retorno social ultrapasse os benefícios privados. As patentes aqui, assim como o tempo ótimo para sua manutenção, funcionam como um equilíbrio que possibilita o surgimento da inovação e a posterior captura dos benefícios por parte da sociedade.

A partir da terceira geração de inovação, com o ganho de flexibilidade dos processos e com a quebra da linearidade, inicia-se um questionamento do sentido otimizador das patentes. Novos rearranjos surgem, ganhando força conforme avançam as gerações. A propriedade intelectual pode ser dividida entre um ou mais parceiros ou ainda ser completamente abandonada em prol de um ganho que ultrapasse os meros rendimentos de uma patente. A seguir são identificados cinco tipos de arranjos advindos das novas gerações.

- I. **Divisão entre os parceiros envolvidos:** A propriedade intelectual pode pertencer igualmente a todos os agentes envolvidos no desenvolvimento técnico, ou ainda subdivididos de acordo com a contribuição de cada um. Este é o caso das alianças em que o objetivo principal é a colaboração para a produção de um conhecimento básico ou fundamental, que seja difícil ou não valha a pena de ser mantido em segredo, fora de uma circulação ampla. Um exemplo ocorreu em 1991¹⁴ com a empresa canadense de produtos florestais, MacMillian Bloedel (MacBlo). Ela conduziu um projeto de P&D para desenvolver materiais compostos à base de madeira que utilizasse pedaços de madeira deixados ao longo do processo de contraplacado (madeira compensada) para ser usado na fabricação de feixes de alta resistência para a indústria de construção. Para tanto, a MacBlo estabeleceu uma aliança tecnológica com uma empresa de compostos químicos canadense e uma fabricante alemã de prensas mecânica¹⁵. Sob os termos estabelecidos, a parceira que produzia químicos desenvolveu uma nova e poderosa cola que era responsável por atar fibras de madeira, ficando com a propriedade

¹⁴ O projeto, que era de P&D de longo prazo, de fato foi desenvolvido durante os anos de 1970 e 1991, consumindo um total de 150 milhões de dólares canadenses (Niosi, 1999).

¹⁵ O nome das duas empresas participantes da aliança com a MacBlo não foram identificadas no estudo, por um motivo desconhecido.

intelectual do adesivo. A fabricante alemã desenvolveu uma prensa controlada que utilizava energia em micro-ondas para secar a cola e se tornar o detentor do design da nova máquina. A MacBlo ficou com os direitos sobre o material produzido. Paralam, o nome dado ao novo material, é um dos grandes contribuidores para as receitas da rede MacBlo (Niosi, 1999).

- II. Divisão geográfica das patentes:** Os parceiros distribuem a propriedade intelectual para diferentes localizações do mercado. Um caso ilustrativo é o desenvolvimento de uma nova droga para o combate à AIDS, o 3TC. Em 1990, a BioChem¹⁶ desenvolveu essa droga, que tinha o potencial de substituir o ATZ, sua antecessora concorrente. Nesse ano, em face aos enormes custos e complexidades dos testes pré-clínicos e clínicos, a BioChem articulou uma aliança com a Glaxo Plc, uma multinacional britânica do ramo farmacêutico, para a colaboração nos últimos estágios em P&D e comercialização da droga. A Glaxo pôs os seus conhecimentos em fabricação, comercialização e pesquisa, além de recursos necessários para se produzir o 3TC. Os parceiros dividiram a propriedade intelectual por localização geográfica: a BioChem é o único fabricante dos Estados Unidos e Canadá, enquanto que a Glaxo Plc fabrica para o resto do mundo. Essa parceria fabrica a droga desde 1995 e é considerada a segunda mais importante contribuição canadense para o ramo farmacêutico desde os ganhadores do prêmio Nobel Banting e Best desenvolverem a insulina.
- III. Parceiro maior com a patente e parceiros menores com benefícios:** Em integrações verticais, corporações menores podem se tornar fornecedores exclusivos de fabricantes maiores para um componente específico de um produto desenvolvido em conjunto. Outro caso em que esse tipo de aliança ocorre é quando universidades obtêm o direito de publicar alguns dos resultados fundamentais de dada pesquisa em conjunto com uma corporação (com o consentimento dessa entidade parceira).
- IV. Propriedade intelectual pertence a um único parceiro, mas é concedido sob algumas circunstâncias:** Esse é o caso de laboratórios governamentais

¹⁶ A BioChem foi fundada em 1986 por um grupo de pesquisadores universitários de Montreal, Canadá, com o objetivo de produzir pesquisas e subsídios para o combate ao câncer e a AIDS.

(públicos), centros de pesquisa em conjunto com universidades e centros colaborativos que desenvolvem um conhecimento, muitas vezes voltado para a sociedade ou um terceiro ator. Nesses casos, o interesse não reside na exploração comercial e a patente serve justamente para que isso não ocorra. Em outras palavras, a propriedade intelectual é exigida para que esse conhecimento continue aberto para o desenvolvimento de produtos e pesquisas voltados aos interesses sociais.

V. Sem propriedade intelectual: Aqui o acesso ao conhecimento é disponibilizado abertamente, sem qualquer contrapartida em termos de valor garantida. O desenvolvimento entre os parceiros ocorre em uma rede ampla, com o sem a intenção de um dado colaborador, ausente de qualquer controle específico dos resultados que podem ser obtidos. Esse é o caso do Linux, um sistema operacional de código aberto possibilita o desenvolvimento de uma série de componentes e programas de maneira inteiramente gratuita. O único requisito é a também abertura de código de qualquer desenvolvimento realizado inteiramente dentro de sua linguagem. Aqui os benefícios e apropriação de valor se dão sob uma forma diferente. Como colocado por Von Hippel (2007) esse comportamento aparentemente não econômico obedece a uma lógica social: desenvolvedores fornecem abertamente o fruto do seu trabalho por estarem inseridos nos valores de uma comunidade que obedece o mesmo procedimento livremente. Além disso, disponibilizar o seu conhecimento é uma ótima maneira de divulgá-lo, operando para a quebra de assimetria entre programadores e firmas que necessitam desse tipo de profissional com alto conhecimento especializado. Soma-se a isso a troca de benefícios que ocorre nesse processo: aquele que concede conhecimento tem a possibilidade de obter uma versão de um software com melhorias, ao passo que o tomador desse conhecimento tem a possibilidade de moldar o produto para um fim específico, garantindo uma customização que seria inviável em outro contexto.

Esses tipos de arranjos não estão salvos de dilemas e conflitos. Muitas vezes, o papel das parcerias não está claro, ou ainda existem barreiras gerenciais que

tornam difícil lidar com integrações colaborativas. Ainda assim, a multiplicidade de arranjos demonstra como o modelo antigo de desenvolvimento linear com monopólio da propriedade intelectual não mais atende às necessidades – impostas pelo ambiente econômico e tecno-sociais – das firmas, apontando para um novo rumo no estudo da mensuração e dos incentivos à inovação. Essa discussão será ampliada no próximo tópico, que explorará a avaliação dos resultados de P&D e novas formas de apropriação de valor.

3.2 Avaliação dos resultados

Avaliações *ex post* dos resultados também adotam novas formas e características. Nos modelos lineares, a alta hierarquia de uma corporação periodicamente conduz avaliações internas para descobrir a eficiência dos laboratórios de R&D, algumas vezes com a ajuda de consultores externos e outras entidades avaliadoras. Isso também ocorre com os centros de pesquisa universitários e governamentais, que passam por diagnósticos e metas estruturadas para continuar recebendo os fundos para a pesquisa. Questões tipicamente incluídas nesse tipo de identificação estão atreladas à parcela dos projetos que obtiveram sucesso em produzir produtos comerciais, contribuições de P&D para reduzir os custos corporativos por meio de inovação nos processos, novos materiais que foram incorporados a produtos comercializados (inovação incremental) e porcentagem do fluxo de receitas atribuído aos resultados internos de Pesquisa e Desenvolvimento.

Nos novos modelos, em especial a Inovação Aberta, as perguntas relevantes são: quão importantes são os resultados dos projetos cooperativos para a comercialização de produtos da corporação? Quais são os custos de oportunidade de pesquisa colaborativa quando comparados com o potencial custo de se conduzir P&D puramente interno? Quais são os custos transacionais dessas estruturas intercorporativas?

Nesse sentido, organizações não mais avaliam a desempenho de P&D somente em termos de contagem de patentes, publicações¹⁷, produtos que obtiveram sucesso no

¹⁷ Muitas entidades de pesquisa brasileiras, como algumas universidades federais, ainda passam por critérios de avaliação baseados em quantidade de publicações. Até mesmo órgãos de pesquisa do Estado, caso do

mercado ou por meio de sofisticadas taxas de lucro, calculadas para um determinado produto a partir dos gastos internos com pesquisa. Os resultados estão sendo avaliados crescentemente por meio do desempenho dos produtos e serviços baseados na perspectiva do consumidor e usuário, utilizando até mesmo a sua ajuda para analisar a qualidade do P&D. Essa prática ocorre tanto entre as firmas e o público quanto em centros de pesquisa cooperativa¹⁸.

3.3 Elementos da Inovação aberta

Como já foi abordado na segunda seção, em um contexto de incerteza e grande turbulência, projetos de P&D de longo prazo tornaram-se bastante arriscados. Qualquer novo entrante poderia obter sucesso comercial sendo o primeiro a desenvolver um produto, frustrando os investimentos de firmas mais antigas, ao mesmo tempo em que retirava delas grande parte do *market share* global e dos lucros. Dessa maneira, corporações preferiram desenvolver tecnologias em conjunto com parcerias, como uma forma de diminuir o risco e a incerteza, além de monitorar melhor o desenvolvimento dos competidores. Esses fatores contribuíram decisivamente para uma nova organização tecno-social, onde o grau de abertura das firmas encena um papel de grande importância no processo de inovação das firmas.

Ao definir grau de abertura (*openness*), Chesbrough (2003) argumenta que “Inovação aberta é um paradigma que assume que firmas podem e devem usar ideias externas tanto quanto ideias internas, caminhos tanto externos quanto internos de acesso ao mercado, ao ponto em que as firmas olham para o avanço de suas tecnologias”. Essa definição, a mais comumente utilizada na literatura, é ampla e ressalta que as ideias valiosas surgem e podem ser comercializados a partir de

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), ainda utilizam a quantidade de publicações como meta institucional. Devido a isso, escapa-se aos olhos dos avaliadores os reais benefícios que justificam o investimento nessas entidades, deixando-as em uma condição abaixo do ponto ótimo social. Por outro lado, é necessário que a própria perspectiva de planejamento dessas instituições esteja atenta para as mudanças tecno-sociais que caracterizam a era da Inovação Aberta, para que assim adaptem o caminho que escolhem para conquistar os seus objetivos.

¹⁸ Uma das tendências que evidencia esse fato vem do universo da gestão e administração. As emergências de novas metodologias, como o *Design Thinking*, estão se tornando dominantes entre os executivos e as pequenas empresas com potencial inovador (startups). O principal ponto de diferença em seu conteúdo reside na dimensão humana como foco. A interação com o usuário e o lado humano das estruturas das firmas são bastante relevantes para caracterizar o surgimento de uma solução inovadora, apontando muitas vezes para uma inovação disruptiva.

dentro ou fora da empresa. Esse conceito tem grande aderência por quatro motivos. Primeiro, ele reflete as mudanças sociais e econômicas nos padrões de trabalho, onde profissionais procuram um portfólio na carreira ao invés de um trabalho estável para toda a vida com um único empregador. Desse modo, as firmas precisam encontrar maneiras de acessar talentos que provavelmente preferem não estar empregados exclusivamente e diretamente. Segundo, a globalização expandiu a extensão do mercado, permitindo um crescimento maior de divisões e especializações do mercado. Basta lembrar que os empregos mais requisitados dessa década, em sua maioria, sequer existiam há vinte anos. Terceiro, a melhoria e flexibilidade conceitual de algumas instituições de mercado, tais como a propriedade intelectual, *venture capital* e padrões tecnológicos permitiram a organização do comércio de ideias. Quarto, novas tecnologias possibilitaram novas maneiras de colaboração e coordenação, especialmente por meio de grandes distâncias geográficas.

Ao analisarmos esses motivos, encontramos quatro aspectos principais que compõem as principais características da inovação aberta:

- Integração;
- Flexibilidade;
- *Networking* e;
- Processamento de informação paralela e em tempo real.

Esses quatro elementos são a base constitutiva do diferencial da Inovação Aberta, que é a eficiência baseada em custos internos baixo, rápida velocidade de desenvolvimento e conciliação entre recursos internos e externos.

A lógica – ou segredo – para conquistar esses elementos está destacada no processo de aprendizado diferenciado da Inovação Aberta. Podemos encontrar nos trabalhos de Thomke et. al (1998) uma tabela que resume os custos e tempo envolvidos nos processos de desenvolvimento de produtos (processo de inovação). Na figura abaixo temos o método serial e sua variação, que consistem em tentativas empíricas sucessivas, e o método paralelo, que consiste em tentativas distintas e simultâneas. Esses métodos são expressões concisas e básicas do caminho que se toma para se chegar ao conhecimento de um produto ou serviço novo (*learning by*

doing). Segundo o autor, a vantagem da Inovação Aberta consiste na combinação desses métodos, sem que, no entanto, incorra-se com todos os custos:

Tabela 1: Comparações entre experimentos seriais e paralelos¹⁹

	Experimento Paralelo (a)	Experimento Serial (b)	Experimento Serial (c)
Aprendizado por período	Nenhum	50% de redução de pesquisas a cada período	Eliminando apenas alternativas sem sucesso
Número de períodos	1	$\log_2 n$	$\frac{n + 1}{2}$
Tentativas por período	n	1	1
Número de tentativas	n	$\log_2 n$	$\frac{n + 1}{2}$
Atributos	Custos mais altos e velocidade rápida	Custos mais baixos e velocidade mediana	Custos medianos e velocidade mais baixa

Adaptado de Thomke *et. al* (1998)

O que torna possível um modelo que faça a ponte entre essas maneiras de se desenvolver a inovação é o contexto tecno-social específico que está inserida a

¹⁹ Um experimento paralelo (a) se utiliza de vários experimentos acontecendo ao mesmo tempo, sem que um incorpore os aprendizados do outro no momento da ação, mas apenas em um próximo período. Isso torna o processo de encontrar a solução rápida, porém com custos altos. Já o método serial se utiliza de uma única tentativa por período, tendo duas variações. A variação (b) elimina 50% dos protótipos de pesquisa a cada período. Já a variação (c) elimina apenas aqueles protótipos que não obtiveram sucesso no primeiro período, dando continuidade ao processo no próximo período. A diferença entre estes dois últimos métodos reside na utilização dos recursos: como a primeira elimina mais protótipos, incorre em custos menores, porém desenvolve em um tempo superior.

Inovação Aberta. Em outras palavras, apesar de já existir muito antes a utilização conjunta do método serial e paralelo, só foi possível a sua difusão ampla (no contexto organizacional) devido às características que compõe a nossa época.

4. Delimitando a Inovação Aberta: quatro diferentes modelos e suas implicações

De que maneira o grau de abertura das firmas influencia a inovação e a habilidade de se apropriar dos seus benefícios? Essas perguntas estão no cerne das pesquisas recentes sobre o assunto. A resposta para elas – ou o próprio exercício de reflexão acerca delas – sugere diferentes modelos conceituais que classifiquem e definam dimensões de abertura (*openness*). Uma variedade de importantes estudos e *papers* tem emergido no tópico sobre Inovação Aberta, mas a ausência de um único ponto focal demonstra a falta de um quadro analítico claramente estabelecido. Isso dificulta o estudo e avaliação (vantagens e desvantagens) da abertura, mais especificamente da Inovação Aberta, que não tem sido devidamente abordado na literatura (Dahlander e Gann, 2010).

Este trabalho demonstrou até agora, por meio da atualização do panorama histórico descrito por Rothwell (1994) e suas cinco gerações, as bases para o surgimento da Inovação Aberta e da Sexta Geração de Inovação. A partir disso, buscou-se discutir os principais elementos que a caracterizam, bem como as mudanças que esse novo padrão traz às rotinas das firmas, governos, centros de pesquisa e a sociedade em geral, sempre pontuando uma relação retroalimentadora entre esses agentes e a maneira que criam – e são induzidos – a se organizarem.

Seguindo o objetivo do trabalho – esclarecer a Inovação Aberta e as mudanças que ocorrem na Economia da Inovação – é necessário delimitar as diferentes formas de manifestação desse modelo ao longo da literatura. Com isso, busca-se estabelecer o quadro analítico pelo qual se dará a avaliação das vantagens e desvantagens desse modelo, pois muito se discute sobre a sua repercussão e difusão, mas pouco se atenta para as limitações inerentes ao processo de abertura em seus mais variados graus.

4.1 Quatro modelos

Para isso, será utilizado o quadro analítico desenvolvido por Dahlander e Gann (2010), uma matriz conceitual que relaciona a direção de difusão da inovação e o aspecto financeiro da troca (se envolve trocas pecuniárias ou não), como demonstrado a seguir.

Tabela 2: Quatro modelos de difusão

	Difusão interna da inovação	Difusão externa da inovação
Pecuniária	Adquiridora de ideias	Vendedora de ideias
Não pecuniária	Tomadora de ideias	Reveladora de ideias

4.1.1 Reveladora de ideias

Essa abordagem se refere às firmas que revelam livremente suas ideias, ou disponibilizam abertamente recursos internos, sem nenhuma recompensa financeira direta. A ideia contida aqui é obter benefícios indiretos do ambiente, como o exemplo do Linux, no qual a disponibilização de um produto permite a obtenção de versões ampliadas e melhoradas dele, além de feedbacks diretos de possíveis usuários.

Outro elemento por trás dessa racionalidade reside no fato de que proteger determinadas ideias pode ter um custo muito alto, não sendo vantajoso o dispêndio. Além disso, revelar ideias pode ser uma sinalização para o mercados em que, necessariamente, se comprometa os benefícios advindos dessa inovação. Henkel (2006) sugere que algumas firmas adotam estratégias de seletividade, onde apenas algumas ideias e tecnologias são disponibilizadas ao público a fim de se obter colaboração ou divulgação no desenvolvimento de um produto²⁰.

A vantagem desse tipo de modelo está em conseguir colaborações variadas do ambiente externo. Não estar focado em propriedade intelectual aumenta as chances de se obter a colaboração de outras partes (Dahlander e Gann, 2010), além de criar o cenário propício para o surgimento de redes colaborativas *crowdsourcing*²¹.

²⁰ O Facebook, a exemplo, disponibiliza recursos para que programadores desenvolvam aplicativos que atuem na rede social, de tal modo a adquirir maior aderência e fidelidade ao Facebook.

²¹ O crowdsourcing é um modelo de produção que utiliza a inteligência e os conhecimentos coletivos e voluntários para resolver problemas, criar conteúdo e soluções ou desenvolver novas tecnologias, assim como também para gerar fluxo de informação. Um exemplo desse tipo de modelo é o site Wikipedia, que é

A desvantagem óbvia de se utilizar esse modelo é que nem sempre se torna fácil capturar os benefícios do ambiente externo. Revelar informações pode deixar o concorrente em uma posição melhor, sem que se tenha conquistado qualquer tipo de vantagem. Outro problema envolve a decisão de qual tipo de informação revelar para se obter um determinado benefício almejado.

4.1.2 Vendedora de ideias

Este caso se refere às firmas que comercializam ou licenciam recursos e inovações desenvolvidos dentro da organização. Essa discussão envolve as maneiras que uma firma pode se beneficiar de invenções ignoradas internamente ao comercializá-las (Chesbrough, 2003). Algumas inovações não são da área de comercialização da inovadora, mas poderiam justificar os investimentos em P&D ao encorajar a patente das invenções criadas internamente. Esse efeito é, em outras palavras, a apropriação de valor de *spill-overs*.

As vantagens desse modelo residem, portanto, no resgate de parte dos investimentos realizados em P&D. Como delimitar a dimensão real dos impactos da pesquisa é difícil, incentivar o licenciamento de invenções pode ser uma boa estratégia, tornando-se até mesmo uma prioridade para algumas firmas (Fosfuri, 2006).

Cabe discutir aqui também que a forma mais comum de se apropriar esse valor na era da Inovação Aberta é por meio de parcerias e redes colaborativas. Dentro desse contexto, os benefícios indiretos podem exceder os fluxos financeiros advindos da venda. Isso porque se deve levar em consideração o custo de oportunidade (recursos voltados para a comercialização de um produto que não é a finalidade da empresa) e de transação envolvendo essa inovação. Seguindo essa premissa a escolha ótima para a firma se torna também a escolha ótima social, pois se acelera a acumulação de conhecimento disponível.

As desvantagens, portanto, residem nas próprias dificuldades envolvendo a comercialização. Não só o custo de oportunidade, mas a própria identificação do potencial valor tornam-se impedimentos para esse modelo. Além disso, essa

“miopia” também pode prejudicar de outras formas: ao se dar mais valor do que é esperado, destinam-se recursos para uma invenção a qual o mercado já está mais bem equipado.

4.1.3 Tomadora de ideias

Refere-se ao modelo onde as firmas tomam ideias acessíveis de fontes externas. Elas mapeiam o ambiente externo antes de acionar a área de P&D interna: se existir uma determinada inovação ou tecnologia disponível, a firma utiliza. Como abordado no início da terceira seção, a adoção desse tipo de atitude (captação de ideias externas) não substitui o P&D interno. Pelo contrário, torna-se complementar, sendo os laboratórios internos um veículo para a absorção das tecnologias, ideias e mecanismos, internalizando de maneira eficaz os insumos externos.

As vantagens claras dessa postura é a utilização de insumos que ultrapassam as restrições da firma se comparado com a não utilização de ideias externas. A habilidade de acessar e incorporar o *know-how* externo há muito tempo é reconhecido como um fator significativo de sucesso (Rothwell, 1994), de modo que torna-se possível inovar a uma velocidade maior a um custo comparativamente menor.

As potenciais limitações estão na adaptabilidade entre diferentes culturas organizacionais. Mais uma vez, existem custos para se adaptar uma determinada tecnologia e, ao mesmo tempo, gerir processos de P&D internos.

A procura extrema por recursos externos pode também tirar o foco estratégico de uma firma. Por limitações cognitivas, torna-se ineficiente – e até mesmo impraticável – a gestão de várias ideias e tecnologias ao mesmo tempo (Simon, 1947).

4.1.4 Adquiridora de ideias

Esse tipo de abertura refere-se a aquisição de inputs por meio dos mecanismos usuais de mercado. Sob esse aspecto, *openness* pode ser entendida como a maneira que as firmas adquirem expertise externa.

As vantagens desse modelo são as mesmas explicitadas para a Tomadora de ideias, com a diferença do custo envolvido na compra. Da mesma maneira, as

desvantagens estão na assimilação dos recursos, que necessitam de conhecimento específico para serem incorporados, além dos custos que devem ser comparados com disponibilidade de gerá-lo internamente.

É importante trazer para essa discussão o aspecto curvilíneo da inovação captada do ambiente externo. As diferenças de linguagens, configurações e modelos cognitivos de *inputs* externos, quando muito distantes, tornam-se difíceis de alinha com as práticas existentes na firma. Da mesma maneira, *inputs* que tenham uma base de conhecimento muito similar não agregam novas combinações possíveis. Em outras palavras, a eficácia da abertura (*openness*) é depende da dotação de recursos da organização parceira que decide adquirir um determinado conhecimento externo.

4.2 Combinando diferentes tipos de modelo

Argumentou-se até aqui que a Inovação Aberta e como é entendida a abertura das firmas são conceitos difusos na literatura sobre o tema. Para tanto, buscou-se detalhar neste trabalho os elementos que constituem a Inovação Aberta, as principais rotinas que sofreram mudanças e os modelos que uma firma adota em relação à sua abertura. Na prática, as organizações combinam livremente os quatro tipos citados, com graus de abertura variando, seja entre setores, seja para uma mesma firma em um espectro temporal. Esse quadro analítico, resumido na Tabela 1, serve para delimitar os comportamentos frente a captação e fornecimento de tecnologias e inovações.

Em resumo, a própria combinação e variação desses modelos e elementos constituem o universo da Inovação Aberta. Olhando sob uma perspectiva ampla, ela traz como vantagens a incorporação de vários métodos efetivos de gerações anteriores. Além disso, é uma alternativa menos custosa do que fusões ou aquisições; reduz a incerteza e o risco; acelera o tempo para o desenvolvimento de uma inovação; reduz a duplicação de esforços, resultando em um método mais eficiente; aumenta a colaboração entre usuários e fornecedores; permite um maior conhecimento do público alvo por meio do envolvimento de usuários em projetos de P&D, além de permitir que as firmas concentrem-se em competências chaves (Niosi, 1999).

Por outro lado, também carrega em si limitações e desafios, como qualquer outro modelo. Dentre eles podemos citar: os custos extras de se gerenciar a cooperação com parceiros externos; a falta de controle dos projetos, especialmente as *joint ventures*; dependência de partes externas; custos de transação; potencial comportamento oportunista dos parceiros e; perda de competência técnica.

Essas variáveis, tanto as positivas quanto as negativas, terão impactos diferentes em cada e setor e firma, dependendo do ambiente. O que se constata é uma convergência dos padrões tecno-sociais que impulsionam a um grau de abertura maior na economia como um todo. Portanto, longe de elucidar completamente os dilemas envolvendo P&D, investimento e políticas públicas, comportamento das firmas e o ambiente macroeconômico, a abordagem da Inovação Aberta ressalta a necessidade de se refletir e fazer novas perguntas sobre o ato de inovar.

5. Conclusão

A inovação aberta não é apenas um objeto de estudo analítico, mas também propositivo. Este trabalho focou no panorama recente da inovação e seus modelos como uma forma de argumentar a emergência de um novo modelo, que devido a sua natureza, representa uma nova maneira de enxergar o estudo da inovação. Compreender os conceitos de Inovação Aberta é, portanto, refletir sobre novos caminhos de análise dentro da Economia da Inovação.

Isso se torna de extrema importância quando pensamos de que formas podemos incentivar o seu surgimento e manutenção. Em um contexto com grandes mudanças tecnológicas, sociais e comportamentais, é necessário adaptar as antigas políticas de incentivo para uma nova abordagem. Até mesmo a concepção dos modelos de negócios deve levar em consideração as bases da Inovação Aberta para estar coerente com o seu contexto.

Neste trabalho, identificaram-se, a partir do trabalho de Rothwell (1994) seis gerações dentro do processo de inovar. A primeira geração, compreendida entre a década de 1950 e meados da década de 1960, trazia o conceito de *technology-push*, ou seja, o processo de inovar era concebido a partir da ciência e pesquisa. Nessa geração, a filosofia era “quanto mais P&D, mais sucedido será o aparecimento de novos produtos”.

A segunda geração (meados da década de 1960 – início da década de 1970) estava mergulhada em um contexto de concentração industrial crescente. Novos produtos eram introduzidos, principalmente baseados em tecnologias já existentes. Oferta e demanda estavam balanceadas, deixando o legado dessa geração como sendo aquela com *market-pull*, onde o mercado e suas necessidades se tornavam o gatilho do processo de inovação.

Entre o início da década de 1970 e meados da década de 1980, a terceira geração foi decisivamente afetada pelas crises de seu contexto. Altas taxas de inflação e queda do emprego estrutural (estagflação) forçaram as firmas a adotarem estratégias de contenção e racionalização, com grande ênfase nos benefícios vindos de escalabilidade. Os estudos apontavam para um modelo “casado”, uma síntese

dos modelos lineares das duas gerações passadas, como a grande prática de sucesso em tempos de contenção de custos.

A quarta geração, do início da década de 1980 até o início da década de 1990, se recuperava dos ecos das crises do petróleo (1973 e 1979). Aqui houve grande ênfase em estratégias de acumulação de capital tecnológico. Um número crescente de alianças estratégicas começou a se constituir, formando uma rede colaborativa entre firmas para destacar processos mais rápidos, que encurtassem o ciclo de desenvolvimento dos produtos. Destaca-se o desenvolvimento do tipo integrado e paralelo.

A quinta geração (meados da década de 1990 até o início da década de 2000) teve as firmas ainda comprometidas com a acumulação tecnológica, enquanto que estratégias envolvendo redes colaborativas (vertical e horizontal) e a rapidez no desenvolvimento de produtos cresceram em importância. Novas tecnologias da informação e comunicação, ainda mais eficientes, pontuaram a filosofia do *fast-innovation*, ou seja, quanto mais rápido se atingir o mercado, maiores serão os benefícios advindos, abrindo espaço para uma alta competitividade e posicionamento de *market share* ao mesmo tempo em que se avança a um consumismo em alta escala. A quinta geração é, essencialmente, um desenvolvimento do processo integrado e paralelo da quarta geração, sob um contexto em que as mudanças tecnológicas estão mudando em si.

A sexta geração (início da década de 2000 até os dias atuais) segue a mesma tendência, com ênfase na massificação dos meios de comunicação e informacionais. Agora, o consumidor entra de vez na cadeia colaborativa, tornando-se usuário e foco da inovação. É inovação do usuário e para o usuário, com desenvolvimento em rede, integrado, paralelo e múltiplo. Abrem-se as portas para um horizonte bastante amplo dos atores da inovação, modificando as direções da cadeia de informação, que agora circulam em vários sentidos.

Demonstrado o porquê da Inovação aberta – a partir do panorama histórico que constitui o cenário do seu desenvolvimento – este trabalho buscou qualificá-la sob a perspectiva de seu impacto no estudo da inovação e as diferentes manifestações da Inovação Aberta.

Foi discutido na seção 3 que a nova rotina abriu espaço para alterações na maneira como estudamos a inovação. Propriedades intelectuais e patentes assumiram novas formas e combinações, haja vista a dificuldade de mensuração das fronteiras dos setores que determinam a inovação. A avaliação dos resultados se tornou mais complexa, não ficando presa apenas a taxas de lucro advindos da inovação e patentes; agora, o desempenho frente aos usuários e os benefícios indiretos são apenas alguns dos fatores críticos de uma mensuração voltada para entender as alianças. Além disso, constatou-se também que elementos como flexibilidade, integração, networking e velocidade se tornaram a cerne do processo de pesquisa e desenvolvimento, como uma forma de mitigar os riscos inerentes aos financiamentos de longo prazo.

Em seguida, entendendo o que era a Inovação Aberta, definiram-se as formas de manifestação dela no intuito de apreender os diferentes graus de abertura das firmas. A partir de quatro modelos, constatou-se um quadro analítico que serve de base para a caracterização dos diferentes comportamentos das firmas em relação à apreensão de conhecimento e tecnologia externa e sua incorporação interna. A conclusão feita após essa descrição é que o grau variará de setor para setor conforme a característica dos conhecimentos que integram a inovação. Ainda assim, podemos ver que o nível de abertura cresceu na economia como um todo, levando a economia a uma curva de tempo de desenvolvimento (a curva de “U” invertido apresentada na seção 2) de nível menor.

Apesar disso, entende-se que esse modelo detém limitações, assim como qualquer outro que atingiu seu auge em uma determinada época. Custos de transação e gestão de redes, assim como possíveis comportamentos oportunistas são apenas alguns dos desafios a serem enfrentados, fato que abre espaço para futuras investigações.

A emergência da sexta geração – e, conseqüentemente, da Inovação Aberta em seu auge – constitui uma oportunidade de revisão dos parâmetros que a Economia da Inovação utiliza para analisar seu objeto de estudo. Somente dessa maneira teremos condições de nos aprofundar nas questões de nosso próprio tempo para desenhar ações que beneficiem a sociedade como um todo.

Referências Bibliográficas

AGHION, P.; BLOOM, N.; BLUNDELL, R.; GRIFFITH, R.; HOWITT, P. **Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship**. *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, v. 120(4), p. 701-728, 2005.

ARANHA, M. L. A.; MARTINS, M. H. P. **Filosofando: introdução à filosofia**. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Moderna, 2002.

ARROW, K.; **Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention**, *NBER*(p. 609 - 626) (1962)

ARVANITIS, S., STUCKI, T. **What determines the innovation capability of firm founders?**. *Industrial and Corporate Change*, Volume 21 (2012), pp. 1049-1084.

BORRÁS, S. **The Widening and Deepening of Innovation Policy: What Conditions Provide for Effective Governance?** *Center for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy*, WP 2009/02.

CHESBROUGH, H., 2003. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. *Harvard Business School Press, Boston, MA*.

CHRISTENSEN, J. F.; OLESEN, M. H.; KJAER, J. S. **The industrial dynamics of Open Innovation—Evidence from the transformation of consumer electronics**. *Research Policy*, Volume 34 (2005), pp. 1553 – 1549.

COHEN, W.M., LEVINTHAL, D.A.; **Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation**. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128–152, 1990.

DAHLANDER, L., GANN, D. M. **How open is innovation?** *Research Policy*, Volume 39 (2010), pp. 699-709

De JONG, J. P. J.; FLOWERS, S.; Von HIPPEL, E. **Comparing Business and Household Sector Innovation in Consumer Products: Findings from a Representative Study in the United Kingdom**. *Management Science*, Volume 58, Número 9 (2012), pp. 1669-1681.

DELGADO, L.A.N.; FERREIRA, J. **O Brasil Republicano: O tempo de Liberalismo excludente – da proclamação da República à Revolução de 30 – livro 01**. *Civilização Brasileira*. Rio de Janeiro, 2010

DUPAS, G.; **A lógica econômica global e a revisão do Welfare State: a urgência de um novo pacto**. *Estudos Avançados*, vol. 12 no. 33, São Paulo, 1998.

Expanding the Innovation Horizon - The Global CEO Study 2006 ; IBM Global Business Services

EVANGELISTA, R.; VEZZANI, A. **The Impact of Technological and Organizational Innovations on Employment in European Firms**. *Industrial and Corporate Change*, Volume 21, Number 4, pp. 871–899

FEENBERG, Andrew; Questioning technology.Londres: Routledge, 1999

FREEMAN, C.; **Economics of Industrial Innovation**, MIT Press, Cambridge, MA. 1982.

FOSFURI, A.;**The licensing dilemma: understanding the determinants of the rate of technology licensing**.*Strategic Management Journal*,27 (12), 1141–1158, 2006.

FU, X. **How does openness affect the importance of incentives for innovation?** *Research Policy*, Volume 41 (2012), pp. 512-523.

GIAMBIAGI, F. et al. **Economia Brasileira Contemporânea**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

GOES, J.B., PARK, S.H., 1997. **Interorganizational links and innovation: the case of hospital services**.*Academy of Management Journal* 40 (3), 673–696.

HENKEL, J. **Selective revealing in open innovation processes: The case of embedded Linux**. *Research Policy*, Volume 35 (2006), pp. 953 – 969.

LAKHANI, K. R.; B. WOLF (2005), ‘**Why Hackers Do What They Do:Understanding Motivation and Effort in Free/Open Source Software Projects**,’ in J. Feller, B. Fitzgerald,S. Hissam and K. R. Lakhani (eds), *Perspectives on Free and Open Source Software*. MITPress: Cambridge, MA.

NELSON, R.; PETERHANSL, A.; SAMPAT, B. **Why and how innovations get adopted: a tale of four models**. *Industrial and Corporate Change*, Volume 13, Number 5 (2004), pp. 679-699

NEWELL, R. G.; JAFFE, A.B.; STAVINS, R.**The Induced Innovation Hypothesis and Energy-Saving Technological Change**.*The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, v. 114(3), p. 941-975, 1999.

NIOSI, J.; **Fourth-Generation R&D: From Linear Models to Flexible Innovation**. *Journal of Business Research*, 45, 111-117, 1999.

POWELL, W.W., 1990. **Neither market nor hierarchy: network forms of organization**.*Research in Organizational Behavior* 12, 295–336.

POWELL, W.W., KOPUT, K.W., 1996. **Interorganizational collaboration and the local of innovation: networks of learning in biotechnology**. *Administrative Science Quarterly* 41, 116–145.

QIANG, F.; JINGFENG, L. **Incentivizing R&D: Prize or Subsidies**. *Industrial and Corporate Change*, Volume 3 (2012), pp. 67-79

ROSENBERG, N.;**Why do firms do basic research (with their own money)?***Research Policy* 19, 165–174, 1990.

SCHUMPETER, J. A. (1934) **Capitalism, Socialism and Democracy** (Harvard University Press, Cambridge, MA).

SIMON, H.A.; **Administrative Behavior: A Study of Decision-Making Process in Administrative Organization.** *Macmillan*, Chicago, 1947.

THOMKE, S.; von HIPPEL, E.; FRANKE, R. **Modes of experimentation: an innovation process – and competitive – variable.** *Research Policy*, Volume 27 (1998), pp. 315 – 332.

TSAI, W., 2001. **Knowledge transfer in intraorganizational networks: effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance.** *Academy of Management Journal* 44 (5), 996–1004.

Von HIPPEL, E. **Horizontal Innovation Networks – by and for users.** *Industrial and Corporate Change*, Volume 16, Number 2 (2007), pp. 293–315