

Capítulo 2 INOVAÇÕES NAS ORGANIZAÇÕES EMPRESARIAIS

José Carlos Barbieri
Antonio Carlos Teixeira Álvares

Qualquer palavra ou expressão muito utilizada acaba tendo uma diversidade de significados para os mais variados fins, que de um lado espelha a sua importância, de outro, dificulta-lhe o entendimento mais preciso. Esse é caso da expressão inovação, que vem ganhando cada vez mais importância de um modo generalizado nas últimas décadas e em especial nos textos que tratam de administração. Inovar vem do verbo latino *innōvo, innovāre* que significa revovar ou introduzir novidades de qualquer espécie e inovação, da palavra *innōvātus*, que significa renovado ou tornado novo. As inovações estão presentes em qualquer atividade humana que se renova e se atualiza. Elas desempenham um papel fundamental para as empresas, embora nem sempre reconhecido como tal, talvez porque façam parte da sua própria natureza. Como dizem Freeman & Soete, *não inovar é morrer*ⁱ. As empresas que sobrevivem ou crescem são as que introduzem novidades tecnológicas e organizacionais ao longo do tempo. A essencialidade das inovações para as empresas e para o sistema econômico foi ressaltado no primeiro Capítulo, bem como os diferentes entendimentos relacionados com o conceito de inovação no seu sentido mais amplo, tendo como referencia inicial a obra de Schumpeter. Este Capítulo será dedicado às inovações organizacionais e tecnológicas, dois tipos particulares de inovação. Por isso, antes de prosseguir é necessário tratar inicialmente do conceito de tecnologia, outra palavra que comporta diversos entendimentos.

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Tecnologia é conhecimento, mas nem todo conhecimento é tecnologia. Como diz o Dicionário Aurélio, *é conjunto de conhecimentos, especialmente princípios científicos, que se aplicam a um determinado ramo de atividade*, bem como *a totalidade desses conhecimentos*ⁱⁱ. A menção dos princípios científicos nessa definição precisa ser comentada. De fato, as ciências fornecem insumos à tecnologia e vice-versa, mas nenhuma pode ser reduzida à outra. Por mais que certos conhecimentos científicos constituam elementos essenciais de uma dada tecnologia, esta jamais irá prescindir de conhecimentos empíricos, pois trata-se de um conhecimento para ser aplicado com o objetivo de produzir certos efeitos desejados. Isso é impossível apenas com conhecimentos científicos. Assim, pode-se dizer que tecnologia é um corpo de conhecimentos de diferentes tipos, científicos e outros, que pode ser empregado em qualquer ramo de atividade.

Bunge, um dos maiores filósofos da ciência, entende que todas as tecnologias, da engenharia civil à biotecnologia, da administração a jurisprudência, compartilham duas características: espera-se que sejam racionais e utilizem a melhor ciência básica disponível; e que contribuam para modificar a realidade de um modo eficiente, ainda que não necessariamente benéficoⁱⁱⁱ. Esse autor chama a atenção para certas confusões que soem ocorrer com respeito ao termo tecnologia. Uma delas é confundir verdade com eficiência. As hipóteses científicas são testadas para comprovar sua veracidade, mas os artefatos, desde máquinas até organizações, se submetem a provas para constatar sua eficiência,

confiabilidade, durabilidade, segurança, disponibilidade, rentabilidade, facilidade para o usuário ou algum outro atributo não cognitivo. Outro erro é confundir tecnologia com ciência aplicada, quando o certo é reconhecer que esta é uma ponte entre a ciência básica e a tecnologia. Também não é correto considerar a tecnologia como artesanato ou indústria, pois nesse caso está se subestimando o aporte da ciência, aporte cada vez mais importante. Considerá-la apenas como engenharia é outro equívoco, por não considerar as sociotecnologias, tais como as ciências da administração, economia normativa, educação e direito. Estas também são tecnologias porque referem-se ao controle do comportamento humano mediante o desenho, redesenho ou gestão de sistemas sociais, como empresas, órgãos governamentais, hospitais etc^{iv}. Em outras palavras, tecnologia é conhecimento e não deve ser confundido com as atividades e profissões que dela fazem uso.

Enfatizando a composição dos conhecimentos e o modo como eles podem ser obtidos, Sábato & Makenzie deram uma definição de tecnologia que correu o mundo, pelo menos do lado de baixo do Equador. É a seguinte: *tecnologia é um pacote de conhecimentos organizados de diferentes tipos (científicos, empíricos etc), provenientes de varias fontes (descobertas científicas, outras tecnologias, patentes, livros, manuais etc), através de diferentes métodos (pesquisa, desenvolvimento, adaptação, reprodução, espionagem, especialistas etc)*^v. A seleção e combinação desses conhecimentos são orientadas por objetivos previamente definidos, por exemplo, num contexto empresarial significa produzir e comercializar bens e serviços que atendam as expectativas dos clientes e dos investidores. Ou como define Kruglianskas um *conjunto de conhecimentos necessários para se conceber, produzir e distribuir bens e serviços de forma competitiva*^{vi}. Estas definições não deixam dúvidas de que a tecnologia é um meio e não um fim em si mesmo.

Note ainda que tecnologia é um tipo específico de conhecimento, um conhecimento aplicado na *concepção, produção e distribuição* de bens e serviços e como tal não se confunde com esses *bens e serviços*. Por exemplo, um televisor é um bem ou artefato que resulta da aplicação de um conjunto de conhecimentos que se denomina tecnologia. Confundir tecnologia com bens e serviços é o mesmo que confundir o criador com a sua criatura. Sendo um conjunto de conhecimentos, a tecnologia é um atributo humano, daí porque expressões como *tecnologia humana* ou *antropotecnologia* não fazem sentido, a menos se queira usar como metáfora para indicar que certas tecnologias são mais apropriadas do que outras para melhorar a qualidade de vida dos humanos.

O conjunto de conhecimento que compõe uma dada tecnologia pode se apresentar de várias formas, como conhecimento ou habilidades que certas pessoas possuem, como conhecimentos expressos em documentos, tais como projetos, patentes, memoriais descritivos etc, ou conhecimentos materializado em produtos, máquinas, instrumentos e outros bens aplicados à produção e comercialização de bens e serviços. Para uma empresa, a tecnologia é um ativo de dupla natureza, parte dela está embutida em bens de capital e parte na sua força de trabalho. Compartilha, portanto, do capital e do trabalho, as duas forças propulsoras do sistema capitalista. Quase sempre é necessário uma combinação de diversos formas de conhecimentos para conseguir algum efeito desejável. Pense no pão nosso de cada dia. Uma parte do conhecimento necessário para produzi-lo está embutido ou materializado em bens de capital, por exemplo, máquinas para misturar os ingredientes,

fornos e materiais e a outra parte, na capacidade das pessoas de combinar ingredientes, selecioná-los, gerir a produção e distribuição de pães. A tecnologia que um sistema produtivo requer envolve mais de um de um campo de conhecimento específico, sendo que alguns podem ser genéricos e estar disponíveis a quem tiver interesse de procurá-los, enquanto outros podem ser exclusivos da empresa que o utiliza, que são aqueles que conferem uma vantagem em relação aos seus concorrentes. Com o tempo o que é exclusivo vai se tornando de conhecimento público, pois sendo conhecimento não há como resguardá-lo completamente para sempre. Daí a importância das inovações enquanto um meio de renovar os conhecimentos à medida que eles passam a integrar o conjunto ou estoque de conhecimentos disponíveis.

A inovação tecnológica é a introdução de novidades tecnológicas. Para Betz, inovação é a introdução de novos produtos, processos e serviços no mercado e inovação tecnológica é aquela na qual a introdução desses produtos, processos e serviços baseia-se em novas tecnologias^{vii}. Segundo esse autor, a inovação tecnológica é definida usualmente como a invenção, desenvolvimento e introdução no mercado de novos produtos, processos e serviços que incorporam novas tecnologias. A inovação começa como invenção, uma idéia de como fazer alguma coisa^{viii}. Invenção e inovação são dois termos que merecem ser comentados, pois não raros eles são usados como sinônimos. Por isso, nos estudos relativos à gestão tecnológica observa-se uma grande preocupação em diferenciar invenção da inovação, bem como da imitação e da difusão.

Invenção e Inovação

Invenção é uma idéia elaborada ou uma concepção mental de algo que se apresenta na forma de planos, fórmulas, modelos, protótipos, descrições e outros meios de registrar idéias. Ela é o resultado de uma ação deliberada para criar algo que atenda uma finalidade específica. A rigor, a invenção deve referir-se a algo inexistente ou que apresente novidades comparativamente ao que já é conhecido. Nem toda invenção se transforma em inovação, pois esta só se efetiva se for implementada e o mercado aceitá-la. Quantas idéias não tiveram outro destino que o documento que a descreve? As idéias ou invenções, enquanto imagens ou representações mentais de alguma coisa, precisam ser elaboradas, refletidas, aperfeiçoadas e confrontadas com outras idéias para que tenham condições de serem implementadas. Mesmo com tudo isso, nada garante que uma invenção seja implementada ou se implementada venha a ser um sucesso.

A inovação tecnológica pode ser entendida como uma invenção efetivamente incorporada aos sistemas produtivos. A distinção entre invenção e inovação se deve em grande parte à obra de Schumpeter, como foi ressaltado no Capítulo 1. Relembrando, para este autor, a inovação é uma nova combinação de meios de produção e constitui um elemento central da economia; a invenção se não for levada à prática é irrelevante do ponto de vista econômico^{ix}. Entre a concepção de uma idéia e sua introdução no mercado pode ocorrer inúmeros problemas, seja porque a idéia não foi bem desenvolvida do ponto de vista técnico, seja porque ela não atende efetivamente algum aspecto mercadológico, tais como, preço, momento adequado para o seu lançamento, distribuição deficiente, problemas pós venda etc. Por isso se diz que enquanto a invenção é um fato exclusivamente técnico, a inovação é um fato técnico, econômico e organizacional, simultaneamente.

Pode-se inventar a sós, fechado numa sala, oficina ou laboratório, embora esse modo de inventar seja cada vez menos importante, comparativamente à forma de inventar coletiva. Inventores isolados ou individuais existem e não são poucos como atestam centenas de associações de inventores e eles continuaram a existir *ad eaternum*, pois inventar é algo essencialmente humano. Já a inovação é um processo interpessoal. Transformar idéias em produtos, serviços e processos requer a organização de diferentes atividades a serem executadas por diferentes pessoas. Jamais poderá ser o resultado de um trabalho solitário. Por isso se diz que pessoas inventam e organizações inovam. A propósito, as legislações de propriedade industrial (patentes, marcas, desenho industrial etc) reconhecem que as invenções são geradas por pessoas e exigem que eles sejam expressamente mencionados nos documentos de patentes (pedidos de patentes e cartas patentes).

A visão ingênua de *uma invenção-uma inovação* parece ter produzida uma miopia no entendimento a respeito dos processos de inovações, uma miopia em grau mais avançado quando o conceito de invenção fica impregnado pelos requisitos legais estabelecidos pelas legislações concernentes às patentes de invenções. Aqui a ênfase é a novidade absoluta como requisito para a concessão do direito de patente, o que vale dizer, uma novidade cotejada com o estado da arte em termos mundiais. A idéia como estalo luminoso na mente de um gênio, a lâmpada do professor Pardal, é um estereótipo muito arraigado em nossas sociedades, baseadas na exaltação do indivíduo como herói e condutor dos destinos das coletividades. Essa miopia se nutre do mito de que todas inovações importantes resultam de idéias produzidas por gênios e que essas idéias são absolutamente novas. Qualquer processo de inovação envolve mais de uma idéia e muitas delas podem referir-se a assuntos conhecidos. As idéias iniciais que desencadeiam um processo de inovação específica tendem a se proliferar em varias outras durante este processo.

No ambiente empresarial, as inovações tecnológicas dizem respeito ao binômio tecnologia-mercado, sendo que o mercado é o árbitro final a que todo processo de inovação será julgado. A excelência técnica de uma invenção pode ser uma condição necessária para o sucesso de uma inovação, mas nunca uma condição suficiente. De acordo com Gundling, para a 3M inovação é definida como novas idéias mais ações ou implementações que resultem melhorias, ganhos ou lucros^x. Seguindo nessa mesma linha de raciocínio, o *Forum de Inovação da Escola de Administração de São Paulo da Fundação Getulio Vargas (FGV/EAESP)* define *inovação*, genericamente considerada, pela seguinte equação:

$$\text{inovação} = \text{idéia} + \text{implementação} + \text{resultados}$$

de tal modo que só haverá uma inovação se não faltar nenhum termo do segundo membro dessa equação. Daí resulta outra característica importante das inovações tecnológicas, assim como a própria tecnologia, elas são meios para atingir fins desejados, aqui representados pela palavra *resultados*.

Para as empresas, esses resultados podem ser lucratividade, crescimento, diversificação e outros objetivos empresariais. Podem ocorrer situações em que uma inovação que atenda uma dada política interna com sucesso não se traduza em resultados

claramente perceptíveis. Por exemplo, uma inovação que objetive substituir uma matéria-prima tóxica por outra inerte para atender a política ambiental da empresa, mesmo que do ponto de vista financeiro e mercadológico essa inovação signifique trocar seis por meia dúzia, ela deve ser considerada um sucesso pelo fato de ter alcançado resultados coerentes com a política da empresa, resultados que podem ser de natureza intangível, tais como, melhor imagem da empresa perante consumidores e investidores e redução do risco de ter de enfrentar problemas futuros devido à formação de passivos ambientais.

Combinando os conceitos de inovação e de tecnologia apresentados acima, neste trabalho, por inovação tecnológica entende-se o processo realizado por uma empresa para introduzir produtos e processos que incorporem novas soluções técnicas, funcionais ou estéticas com objetivo de alcançar resultados específicos para a empresa. Estas soluções, que são resultados intermediários dos processos de inovações, podem se apresentar nas seguintes formas:

- (1) novo processo produtivo, ou alterações em processos existentes, isto é, alterações em máquinas, equipamentos, instalações e métodos de trabalho, geralmente introduzidas com o objetivo de reduzir custos, melhorar a qualidade ou aumentar a capacidade de produção;
- (2) modificações no produto existente, ou a substituição de um modelo por outro, que cumpra a mesma finalidade básica, muitas vezes acrescidas de outras complementares;
- (3) introdução de novos produtos integrados verticalmente com os existentes, ou seja, fabricados a partir de um processo produtivo comum ou afim;
- (4) introdução de novos produtos que exigem novas tecnologias para a empresa.

A expressão novo produto tem conotações diferentes conforme a área da empresa. Na área de Marketing, por exemplo, um novo produto pode ser qualquer modificação percebida pelo usuário, mesmo que não ocorra nenhuma alteração física no produto. Um dos casos mais relatados de novo produto sem qualquer modificação física ocorreu com o *xampu* da Johnson & Johnson, inicialmente lançado como um produto para bebês e crianças, foi depois estendido para pessoas de qualquer idade através de mudanças na publicidade. Ou seja, através da mudança de percepção sobre um produto conhecido, a empresa promoveu um novo uso para ele sem realizar qualquer modificação de natureza tecnológica. Já para as áreas de Produção, Engenharia e Pesquisa Industrial, um novo produto sempre implica em alguma novidade que se materializa em produtos e processos, novos ou modificados. Esse também é o entendimento do Forum de Inovação da FGV/EAESP.

TIPOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Uma classificação muito citada é a que distingue inovação de produto e de processo. Porém, esse tipo de classificação só se aplica a uma empresa ou uma indústria

isoladamente, pois uma inovação de produto numa empresa pode ser uma inovação de processo em outra. Um novo dispositivo de um equipamento de litografia introduzido com sucesso é uma inovação de produto para a indústria de bens de capital e de processo para os setores que utilizam tal equipamento, por exemplo, indústria gráfica ou de embalagem.

Outra classificação também muito conhecida é a que enfatiza o grau de novidade envolvido nas inovações. Sob esse critério, as inovações se estendem numa linha contínua onde num extremo se encontram as do tipo radical que criam novas indústrias, e no outro, as inovações incrementais ou melhorias que acrescentam novidades de pequena monta em produtos e processos conhecidos. A expressão melhoria contínua, típica dos programas de qualidade, pode ser entendida como a realização contínua de inovações incrementais em qualquer área da empresa. O Manual de Oslo elaborado pela *Organisation for Economic Co-Operation and Development* denomina inovação tecnológica de produto e de processo (*technological product and process innovation*) apenas produtos e processos tecnologicamente novos e aperfeiçoamentos significativos nos existentes^{xi}. Compreende-se a exclusão da inovação incremental de pequena monta no Manual de Oslo, pois este foi preparado para orientar a coleta de dados sobre as investimentos em atividades de inovação tecnológica no âmbito dos países que integram a OCDE e muitas das inovações incrementais decorrem de atividades rotineiras de produção e comercialização para as quais não são alocados recursos específicos.

Gundling, que também classifica as inovações pelo grau de novidade, apresenta a seguinte tipologia: (1) as inovações do tipo A são radicais ao extremo, extrapolam as necessidades do consumidor e dão origem ao nascimento de indústrias inteiramente novas; (2) as do tipo B, ainda radical porque muda a base da competição na indústria existente, originam-se em pesquisas de laboratórios antes de serem confrontadas com as necessidades dos consumidores; e (3) as do tipo C são inovações estritamente alinhadas com as necessidades do consumidor sendo na verdade uma extensão de linha de um produto existente^{xii}. Este tipo de inovação amplia a linha de produtos aos atuais consumidores mediante mudanças na tecnologia e no processo de comercialização e distribuição dos produtos. Para este autor, as inovações de um determinado nível, normalmente provocam o surgimento de outras inovações nos níveis seguintes. Esse último tipo é amplamente considerado na literatura especializada, pois na verdade, um processo de inovação que traz importantes novidades tecnológicas geralmente requer outras inovações, muitas delas desenvolvidas durante o seu processo de implementação.

Imitação e Difusão

Há inovações que trazem novidades para o mercado, enquanto outras, apenas para uma dada empresa. No primeiro caso trata-se inovações pioneiras que introduzem soluções novas no sentido de que não eram conhecidas ou usadas em termos globais antes que a empresa inovadora as introduzisse. É o caso das inovações do tipo A segundo Gundling, pois são tão radicais que criam um novo setor econômico. Ou, dito de outra forma, trata-se de inovações pioneiras que introduzem novidades absolutas em termos globais. No segundo caso, a inovação refere-se à introdução de soluções que representam novidades apenas para uma dada empresa, pois elas já são conhecidas ou utilizadas por outras. Neste caso, a novidade é relativa à empresa que adota tais soluções. O Manual de Oslo denomina a inovação absoluta de inovação mundial (*worldwide TPP innovation*) e a relativa de inovação apenas da firma (*firm-only TPP innovation*)^{xiii}.

Este último tipo de inovação resulta de um processo de difusão tecnológica, aqui entendida como a disseminação de uma inovação. Há autores que não consideram a inovação relativa ou *firm only* como uma inovação, principalmente após a obra de Schmookler, *Invention and Economic Growth*, de 1.966. Na opinião desse autor, a primeira empresa que produz uma mudança tecnológica é inovadora e inovação é a ação que ela praticou, enquanto as que realizam posteriormente essa mesma mudança são provavelmente imitadoras e imitação é a ação que elas praticaram^{xiv}. Entender a inovação relativa como imitação está hoje restrito aos casos de mudanças tecnológicas obtidas por meio de cópias e de violação de direitos de propriedade intelectual. Em qualquer tipo de inovação tecnológica, a tecnologia pode ser produzida pela própria empresa inovadora, obtida de fontes externas, ou uma combinação destas duas primeiras. Essa última é a mais freqüente, pois, a independência nesta área, mesmo sendo possível, geralmente é antieconômica. Por isso é que se verifica um intenso fluxo de transferência de tecnologia entre empresas e países independentemente do seu grau de desenvolvimento científico e tecnológico.

O grau de novidade de uma dada inovação está relacionado com um outro fato: certas organizações produzem tecnologia e outras são usuárias de tecnologias desenvolvidas por outras. Isso tanto pode ocorrer dentro de um mesmo setor econômico, quanto entre setores diferentes. A forma como uma empresa adquire competência para realizar as inovações tecnológicas depende em grande parte das características do setor. A evidência a respeito da influência do setor no aprendizado tecnológico da empresa tem sido verificada em inúmeros trabalhos que se tornaram freqüentes após o artigo de Pavitt, que desenvolveu uma tipologia de padrões setoriais, segundo as fontes de tecnologia, as necessidades das empresas do setor e as suas possibilidades de apropriação^{xv}. Posteriormente, esses padrões setoriais foram revisitados por Bell & Pavitt, que acrescentaram novos setores e novas considerações, como as diferenças entre países desenvolvidos e em desenvolvimento no que concerne à capacitação tecnológica. Baseando-se no conceito de acumulação tecnológica e nas diferenças entre inovação e difusão e entre capacidade de produção e capacidade tecnológica, esses autores distinguem cinco padrões setoriais, cada um refletindo um modo específico de promover a atualização tecnológica de que necessita, como mostra o Quadro 2.1. Para estes autores, a distinção entre inovação e difusão é enganosa. A difusão envolve mais do que a aquisição de máquinas e equipamentos, o projeto de um produto e a assimilação de *know how* operacional relacionado. Ela envolve também (1) a realização de mudanças técnicas continuamente para tornar a inovação original adequada às condições de uso para amplo espectro de situações e (2) de aperfeiçoamentos com objetivo de obter padrões elevados de desempenho além daqueles adquiridos originariamente^{xvi}.

Ainda considerando as inovações relativas, pode-se identificar diferentes inovadores conforme o *timing* da adoção de um inovação desenvolvida pelo inovador pioneiro. O tratamento dado por Rogers a esse assunto se tornou amplamente conhecido. Ele denomina *difusão* o processo pelo qual uma inovação é comunicada por certos canais, durante um dado período entre os membros de um sistema social. E taxa de adoção (*rate of adoption*) é a velocidade com que uma inovação é adotada pelos membros de um sistema social. Estudando a adoção do milho híbrido, novas drogas e outras inovações específicas, esse autor verificou a existência de diversos tipos de adotantes (*adopters*), desde os que adotam a inovação assim que ela é implementada (*early adopters*), até os que mais lentos que só a adotam tardiamente (*laggards*). Cabe mencionar que Rogers não se refere apenas às

inovações tecnológicas, mas inovações de qualquer tipo. A propósito, por inovação esse autor entende uma idéia, prática ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adoção. E explica, se uma idéias parecer nova a uma pessoa, isso é uma inovação^{xvii}. Sentido mais *lato* de inovação do que esse dificilmente haverá outro. Baseando-se nessas categorias, pode-se identificar o inovador pioneiro e os seus seguidores, sendo que estes se situam num *contínuum* que vai desde os que seguem o inovador pioneiro com pouca defasagem de tempo, até os retardatários, cuja adoção só ocorre muito tempo depois ou quando a sua difusão já se tornou ampla o suficiente para dominar o mercado.

Quadro 2.1: CLASSIFICAÇÃO DE EMPRESAS BASEADAS EM TECNOLOGIA

CARACTERÍSTICAS	SETOR				
	DOMINADO PELO FORNECEDOR	INTENSIVO EM ESCALA	INTENSIVO EM INFORMAÇÃO	DE BASE CIENTÍFICA	DE FORNECEDOR ESPECIALIZADO
SETORES TÍPICOS	Agricultura, manufaturas tradicionais, serviços pessoais etc	Produção de materiais em grande quantidade (aço, vidro, cimento etc); produtos de consumo durável; automóveis; engenharia civil.	Finanças, varejo, publicidade, agencias de viagem	Elétrico-eletrônico Químico	Bens de capital, instrumentos, software
TAMANHO DA EMPRESA	Pequenas	Grandes	Grande	Grande	Pequena
TIPO DE USUÁRIO	Sensível ao preço	Sensível ao preço e à performance do produto	Sensível ao preço e à performance do produto	Sensível ao preço e à performance do produto	Sensível à performance do produto
PRINCIPAIS FOCOS DAS ATIVIDADES TECNOLÓGICAS	Redução de custo	Redução de custo e melhoria de produto	Redução de custo e melhoria de produto	Redução de custo e melhoria de produto	Melhoria de produto
PRINCIPAIS FONTES DE ACUMULAÇÃO TECNOLÓGICA	Fornecedores, aprendizado na produção e consultorias	Engenharia de produção; aprendizado nas operações de produção, fornecedores e projeto	Software e engenharia de sistema corporativo Fornecedores de equipamentos e aplicativos	P&d corporativo; pesquisa básica; engenharia de produção; projeto	Projeto e desenvolvimento Usuários avançados
PRINCIPAL TENDÊNCIA OU DIREÇÕES DA ACUMULAÇÃO TECNOLÓGICA	Tecnologia de processo e Equipamentos relacionados (ascendente)	Tecnologia de processo E equipamentos relacionados (ascendente)	Tecnologia de processo e software relacionados (mista)	Tecnologias relacionadas com produtos (concêntrica)	Melhorias de produtos (concêntrica)
PRINCIPAIS CANAIS DE IMITAÇÃO E DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	Compra de equipamentos e Serviços relacionados	Compra de equipamentos; licença de know-how e treinamentos relacionados; reengenharia reversa	Compra de equipamentos e softwares Engenharia reversa	Engenharia reversa; P&D; contratação de engenheiros e cientistas especializados	Engenharia reversa Aprendizado com usuários avançados
PRINCIPAIS MÉTODOS DE PROTEÇÃO CONTRA IMITAÇÃO	Métodos não-técnicos (marketing, marca etc)	Sigilo know-how projeto e operação	Direito autoral Know-how projeto e operação	Know-how em p&d Patentes e know-how projeto e operação	Know-how projeto Patentes e conhecimento das necessidades dos usuários

PRINCIPAIS INCUMBÊNCIAS ADMINISTRATIVAS DE CARÁTER ESTRATÉGICO	Uso de tecnologias produzidas em qualquer outro setor para reforçar as vantagens competitivas.	Integração incremental de novas tecnologias em sistemas complexos; desenvolvimento e difusão de melhores práticas; exploração das vantagens tecnologia de processo	Projeto e operação de sistemas complexos de processamento de informações Desenvolvimento de produtos relacionados	Desenvolvimento de produtos relacionados; exploração da ciência básica; obter ativos complementares; reconfigurar as responsabilidades divisionais	Monitorar as necessidades de usuários avançados Integrar novas tecnologias em projetos
--	--	--	--	--	---

Fonte: BELL, Martin, PAVITT, Keith. Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries. In: *Industrial and Corporate Change*. Oxford: Oxford University Press, 1993, v. 2, n. 2, p. 180-1.

Em termos empresariais, o tempo de adoção de uma inovação não é uma questão exclusivamente volitiva. A decisão de adotar uma dada tecnologia e quando adotá-la passa pelo cálculo econômico e pelas condições do pretense adotante de suportar as atividades necessárias para tanto. Como dito acima, parte da tecnologia faz parte do capital da empresa e encontra-se embutida em bens de capital e possuem, portanto, uma expectativa de vida útil, valor residual, prazo de recuperação do valor pago e outras considerações desse tipo. Como parte da tecnologia está presente nas habilidades, conhecimentos e informações dos funcionários, haverá necessidade de prover novos treinamentos. Acrescente-se a isso, as questões relacionadas com a necessidade de compatibilização com os demais ativos da empresa. A novidade que a inovação trás deve ser avaliada em relação às necessidades de mercado. As novidades tecnológicas competem com as existentes em diferentes *fronts* e situações contigentes a cada empresa. Daí porque o ritmo de adoção difere de empresa a empresa, mesmos naquelas que também são ativas na geração de soluções próprias.

Inovações Autônomas e Sistêmicas

Os tipos de inovação não param por aí. Chesbrough e Teece referem-se a seguinte tipologia: inovações autônomas e inovações sistêmicas. As primeiras são as que podem ser obtidas independentemente de outras, por exemplo, uma nova turbina (*turbocharger*) para aumentar a potência de um motor pode ser desenvolvida sem que se seja necessário um reformulação completa do motor ou do automóvel. Outras inovações são fundamentalmente sistêmicas, pois os benefícios que elas podem proporcionar somente são alcançados com outras inovações relacionadas. É o caso da fotografia instantânea da Polaroid, que necessitou tanto do desenvolvimento de um novo filme quanto de uma nova câmara. A manufatura enxuta é outro exemplo de inovação sistêmica, pois ela requer mudanças interrelacionadas no projeto do produto, gestão de suprimentos, tecnologia de informação, entre outros. Segundo estes autores, esta distinção é fundamental quando se pensa no desenho organizacional apropriado a cada uma delas, pois as inovações autônomas podem ser obtidas em organizações virtuais descentralizadas, diferentemente das sistêmicas onde os membros da organização são dependentes de outros e sobre os quais não possuem controle^{xviii}. Embora estes autores se refiram a organizações virtuais, estas distinções podem ser observadas em outras formas organizacionais. Na realidade não existe nenhuma inovação realizada com total autonomia, quando essa palavra é entendida como a faculdade de decidir por si mesmo tudo o que envolve um processo de inovação. O que existe são

graus de autonomia, sendo que no caso das sistêmicas, esse grau é muito baixo, pois uma dada inovação só fará sentido em relação a outras inovações.

INOVAÇÃO ORGANIZACIONAL

Inovações organizacionais introduzem novidades que modificam os processos administrativos, a maneira como as decisões são tomadas, a alocação de recursos, as atribuições de responsabilidades, os relacionamentos com pessoas e outras organizações, os sistemas de recompensas e punições e outros elementos relacionados com a gestão da organização. O Manual de Oslo distingue a inovação tecnológica de produto e processo de dois outros tipos de mudanças que ocorrem numa empresa ou indústria. Um tipo refere-se às inovações menores que não envolvem novidade significativa e que foram denominadas de inovações incrementais na seção anterior. O outro tipo de mudança resulta de inovações organizacionais que incluem:

- (1) a introdução de mudanças significativas na estrutura de uma firma;
- (2) a implementação de técnicas de gestão avançadas;
- (3) a implementação de orientações estratégicas corporativas novas ou substancialmente modificadas.

Conforme exemplo do Manual de Oslo, a reorganização completa de uma empresa é uma inovação organizacional, enquanto a reorganização dos recursos de produção pode ser considerada uma inovação tecnológica de produto e processo. A introdução de um sistema *just-in-time* poderia ser considerado como inovação tecnológica de processo, na medida que produz efeitos diretos sobre a produção de bens para o mercado^{xix}. Além das inovações tecnológica e organizacional, pode-se acrescentar outra, a inovação negocial, que em essência é de natureza organizacional, mas se caracteriza por estar focada na relação da empresa com o seu ambiente de negócio. É o caso, por exemplo, de uma nova maneira de definir a distribuição de benefícios entre os membros de uma cadeia de suprimento (*supply chain*). Também em relação a este tipo de inovação se faz presente aquelas distinções entre inovação e invenção, embora a palavra invenção se refere com mais frequência à inovação tecnológica. Talvez isso se deva às legislações de patentes, pois estas, via de regras, excluem os planos, programas, projetos referentes a novos negócios, novos métodos administrativos, novas formas de organização etc. Por isso, não é comum falar em invenção a respeito das idéias referentes às mudanças relacionadas acima, mas sim planos, projetos, esquemas etc, mas que não deixam de ser invenções, ou seja, idéias ou concepções elaboradas sobre estruturas, técnicas, estratégias e outros elementos de natureza organizacional.

Há zonas cinzentas entre as inovações tecnológicas e organizacionais, principalmente quando uma decorre da outra. Voltando ao exemplo do *just-in-time*, tanto há inovações tecnológicas, como a introdução de dispositivos *poka-yoke*, de troca rápida de ferramenta e outros, quanto inovações organizacionais, como o *job rotation* e o princípio da autonomia. A introdução de um sistema integrado de gestão, o ERP por exemplo, envolve os dois tipos de inovações: a tecnológica na medida em que envolve a revisão de processos produtivos e a organizacional, pois trata-se de técnicas avançadas de gestão. Van

der Ven e Angle estão certos quando afirmam que manter a distinção entre inovação tecnológica e organizacional frequentemente resulta em classificações fragmentadas do processo de inovação, pois a maioria das inovações envolve componentes de ambos os tipos^{xx}. Como se verá a seguir, o processo de inovação é em si um processo organizacional, quando não interorganizacional, e como tal pode se beneficiar ou não do modo como as empresas envolvidas estão estruturadas, das técnicas de gestão que praticam e das estratégias que adotam.

PROCESSO DE INOVAÇÃO

Um processo de inovação específico só se completa quando novos conhecimentos estiverem definitivamente incorporados em produtos, serviços, processo produtivos, técnicas de gestão, orientações estratégias etc, atendendo os objetivos que deles se esperam. Tomando a definição do Forum de Inovação da FGV/EAESP, pode-se considerar que esse processo é constituído por atividades relacionadas com os três membros da equação, a saber: (1) geração e seleção de idéias, (2) desenvolvimento e implementação das idéias selecionadas e (3) obtenção ou sustentação dos resultados. Na prática isso nem sempre se apresenta com essa linearidade, além de que nem sempre se consegue determinar quando um projeto de inovação importante está realmente concluído, pois os produtos, serviços, processos, estruturas, técnicas de gestão etc, novos ou modificados, estarão recebendo diversas inovações de caráter incremental ao longo do seu ciclo de vida. Em outras palavras, nem sempre é fácil distinguir com clareza quando termina a inovação principal e começam os aperfeiçoamentos, que são formas complementares de inovação, mas nem por isso menos importantes.

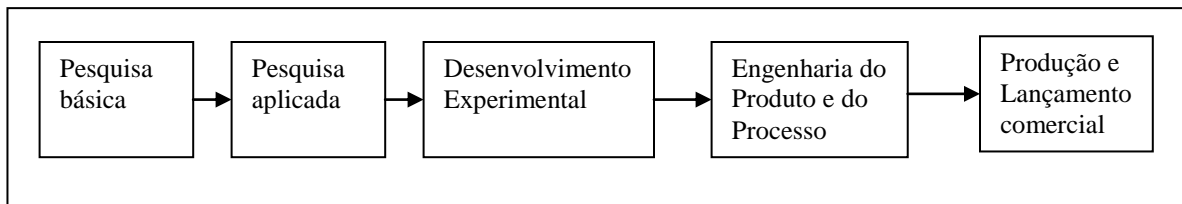
A inovação é sempre uma atividade complexa e constituída de várias etapas, nas quais participam diversos agentes com diferentes papéis. No caso das inovações tecnológicas, esse processo vai desde a percepção de um problema ou oportunidade, técnica ou mercadológica, até a aceitação comercial do produto, serviço ou processo que incorpore as soluções tecnológicas encontradas. Nas inovações organizacionais, a inovação deve ser aceita pelos *stakeholders* afetados pela novidade. Em qualquer caso, cabem as perguntas: de onde vieram as novidades e os conhecimentos concernentes a elas? Quem os produziu? Como eles se interagem com os conhecimentos pré-existentes? Conforme as respostas dadas a estas perguntas foram sendo concebidos modelos de inovação, dos quais os mais importantes serão comentados abaixo. Os modelos a seguir foram concebidos para as inovações tecnológicas, mas eles podem ser úteis também para entender os processos de inovações organizacionais, pois, como já mostrado, há diversas interações entre esses dois tipos de inovações.

Modelos de Inovação

O Quadro 2.2 apresenta um modelo de inovação conhecido como modelo linear, na qual a inovação é concebida como o resultado de um processo de geração de conhecimentos que vai desde a pesquisa básica, que é um modo de produzir conhecimentos científicos, até a sua aplicação prática. Ou seja, a inovação é induzida pela oferta de conhecimentos, daí porque este modelo também é conhecido como modelo ofertista ou pela expressão inglesa *science push*. Os três primeiras atividades do Quadro 2.2 são as três modalidades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), conforme consta do Manual

Frascati^{xxi}, elaborado pela OCDE com objetivo de uniformizar as terminologias e os conceitos referentes a estas modalidades de atividades científicas e tecnológicas de modo a tornar as estatísticas sobre elas comparáveis.

Quadro 2.2. MODELO LINEAR DE INOVAÇÃO OU *SCIENCE PUSH*

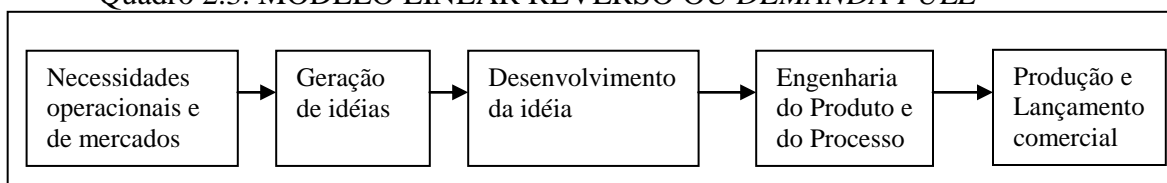


P&D é todo trabalho criativo empreendido em bases sistemáticas com objetivo de aumentar o estoque de conhecimentos, incluindo os conhecimentos sobre o ser humano, a cultura e a sociedade, bem como no uso desses conhecimentos para projetar novas aplicações. Pesquisa básica é o trabalho experimental ou teórico empreendido primordialmente com o objetivo de adquirir novos conhecimentos sobre os fundamentos subjacentes dos fenômenos e fatos observáveis, sem qualquer aplicação ou uso em vista. Ainda segundo o Manual Frascati, por pesquisa aplicada se entende o trabalho de investigação original empreendido para adquirir novos conhecimentos direcionados primordialmente para fins ou objetivos práticos específicos. Desenvolvimento experimental é o trabalho sistemático, projetado sobre conhecimentos existentes obtidos de pesquisas e experiências práticas, para produzir novos materiais, produtos e dispositivos, para elaborar novos processos, sistemas e serviços, ou aperfeiçoar significativamente os já existentes. As duas primeiras são modalidades voltadas para a produção de conhecimentos científicos, enquanto a última, conhecimentos tecnológicos.

O Quadro 2.3 mostra um modelo de inovação completamente diferente do primeiro, denominado de modelo linear reverso, na qual a inovação é induzida pelas necessidades de mercado ou problemas operacionais observados nas unidades produtivas, por isso é conhecido como *demanda pull* ou *need pull*. O primeiro modelo tem entre os membros da comunidade científica os seus mais ardorosos defensores, enquanto os empresários e administradores defendem com veemência esse último. Qual dos dois modelos de inovação está certo? Os dois é a melhor resposta e isso não significa ficar em cima do muro. O primeiro está correto desde que os fatores tempo e lugar não sejam considerados, pois as inovações sempre irão se beneficiar da acumulação de conhecimentos gerados pelas pesquisas científicas onde quer que elas tenham sido feitas, desde que seus resultados tenham sido publicados. Esse modelo decorre de uma idéia que vem desde a Revolução Científica do século XVII, qual seja, a de que o conhecimento científico é útil e deve ser considerado como um bem público e, portanto, disponível. A idéia que esse modelo expressa é a de que os conhecimentos tecnológicos são precedidos por conhecimentos científicos, o que é verdadeiro para as tecnologias modernas. Como diz Bunge, todo projeto técnico moderno utiliza conhecimentos científicos e antes de poder aplicá-los é preciso que eles tenham sido produzidos^{xxii}. O segundo modelo também está correto se for considerado que a necessidade é a mãe de todas as invenções, como diz um ditado popular. E que para o inovador não importa de onde vêm os conhecimentos necessários para atender as suas

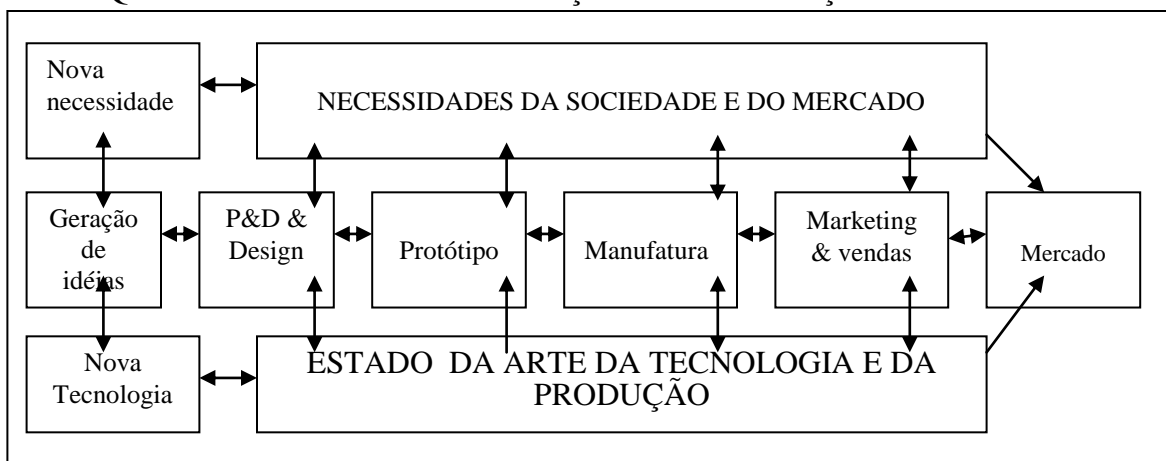
necessidades, seja da pesquisa científica ou do conhecimento empírico adquirido no dia a dia, seja através de conhecimento próprio ou adquirido de terceiros, conforme a célebre definição de Sábato e Mackenzie, há pouco citados. Como se vê, cada um destes dois modelos tem seu mérito, porém não são suficientes para explicar o que ocorre no âmbito das empresas no que concerne aos seus processos de inovação. E além disso, dão a idéia de que as inovações resultam de processos lineares, o que não condiz com a realidade.

Quadro 2.3. MODELO LINEAR REVERSO OU *DEMANDA PULL*



O Quadro 2.4 apresenta um modelo de processo de inovação que procura incorporar essas duas concepções opostas, denominado de modelo de 3ª geração por Rothwell^{xxiii}, embora sua origem é bem mais anterior, podendo ser encontrado em outros autores. Esse modelo tem o mérito de mostrar que inovação é um processo que articula as necessidades da sociedade e de mercado com os avanços dos conhecimentos científicos e tecnológicos. A haste inferior deste Quadro indica que as inovações se beneficiam da acumulação de conhecimentos proporcionados pelas pesquisas, enquanto a haste superior mostra que a inovação procura atender necessidades da sociedade. Como se vê, este modelo combina o modelo de oferta de conhecimentos com o de demanda da sociedade: o primeiro empurra o conhecimento (*push*) e o segundo puxa as atividades necessárias para realizar uma inovação tecnológica específica (*pull*).

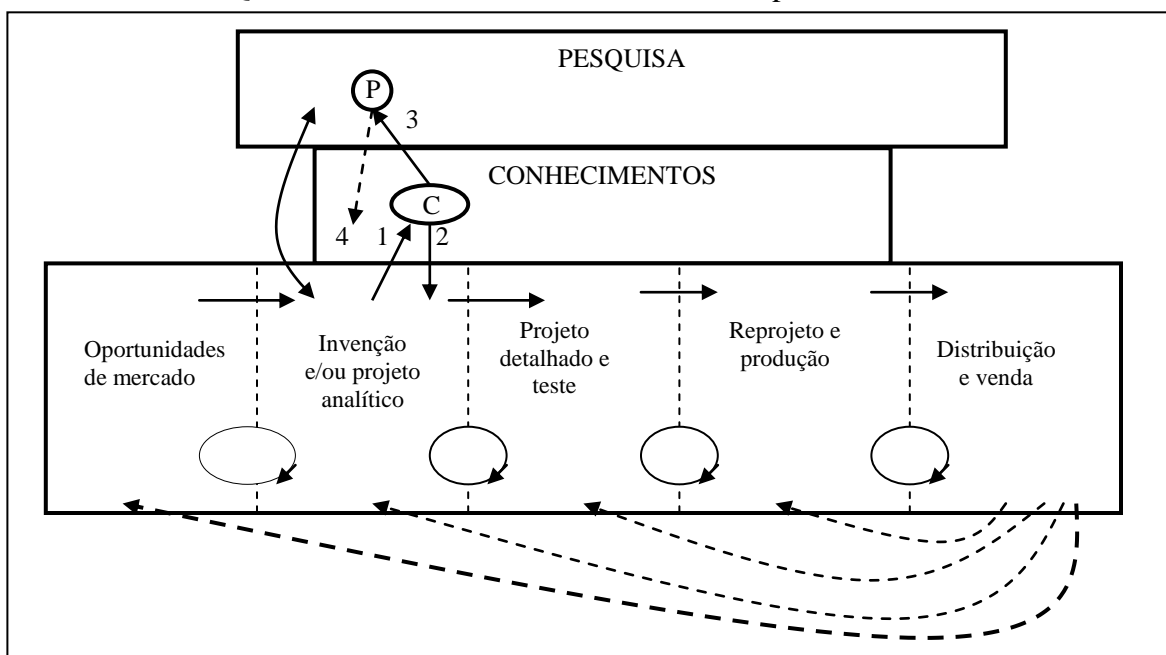
O modelo combinado mostra também que as inovações realizadas pelas empresas também contribuem para atualizar o estado da arte. Vale lembrar que os modelos lineares concebem o fluxo de conhecimento apenas num único sentido, do sistema de ciência e tecnologia para a empresa, o que de modo algum é correto. Com efeito, as empresas criam conhecimentos nas suas atividades rotineiras e de inovação, sendo que muitos deles não emigram para as disciplinas científicas e tecnológicas, seja por não ser do interesse dessas disciplinas por se tratarem de conhecimentos muito específicos, seja porque muitos desses conhecimentos são protegidos através do sigilo. O modelo combinado também contém uma impropriedade, qual seja, a de conceber a inovação como resultado de um processo linear interno à empresa, processo que vai da concepção da idéia até o mercado, algo só faz sentido quando a dimensão tempo não for considerada e nem as interações que ocorrem dentro da empresa. Além disso, o uso da expressão P&D não se aplica em muitos casos, principalmente quando se trata de inovações relativas ou do tipo *firm-only* como definido no Manual de Oslo.

Quadro2.4.: MODELO DE INOVAÇÃO DE 3^A GERAÇÃO

Fonte: Rothwell (1.992; pg 222)

Kline desenvolveu um modelo semelhante, porém enfatizando as interações entre as diferentes fases do processo, como mostra o Quadro 2.5. Na base está o que o autor denomina de cadeia de inovação, formado pela vinculação entre necessidades de mercado, invenção ou projeto analítico, projeto detalhado e teste, reprojetado e produção, e distribuição e mercado. As linhas interrompidas entre os elementos dessa cadeia mostram que as etapas não possuem limites rígidos. As setas cheias dentro da cadeia central mostram o caminho típico do modelo linear; as setas interrompidas, os *feedbacks* essenciais do processo de inovação. Há três tipos de *feedbacks* segundo Kline: (1) os que se dão entre os elementos da cadeia, representados pelas setas circulares; (2) os aperfeiçoamentos no produto que requer trabalhos em mais estágios ao longo da cadeia, como indicam as setas interrompidas finas; e (3) a vinculação com o planejamento por meio da avaliação do produto em termos da sua capacidade de alcançar os objetivos mercadológicos, indicada pela seta interrompida grossa. As setas numeradas de 1 a 4 mostram as típicas interações entre invenção, conhecimento e pesquisa: a seta 1 indica a ligação entre a invenção e o conhecimento do setor. Se o conhecimento existente é capaz de prover dados (teorias e conceitos), a informação retorna ao processo de invenção, conforme indica a seta 2. Se isso não for possível em nenhuma fonte de conhecimento existente, torna-se necessário realizar pesquisas, indicado pela seta 3. O retorno da pesquisa pode se dar daqui alguns anos, por isso é indicado pela seta interrompida 4. Esse esquema se repete para as fases de projeto detalhado e reprojetado, formando vários caminhos de interações envolvendo todos os elementos^{xxiv}. O modelo de Kline mostra que as relações entre as pesquisas científicas e tecnológicas e os processos de inovação se dão em todos os sentidos e com todos os elementos da cadeia de inovação. A seta em duplo sentido do Quadro 2.5 mostra que também pode haver conexão direta entre a pesquisa e a invenção. Esse modelo, embora mais fiel à realidade das inovações, ainda deixa a desejar, pois as atividades são apresentadas independentemente dos agentes e nada nos informa sobre a organização interna da empresa inovadora. Como se verá nos próximos capítulos, as inovações de algum vulto, mesmo as relativas, requerem uma diversidade de agentes participando de diferentes etapas do processo de inovação.

Quadro 2.5: MODELO DE KLINE: Principais Conexões



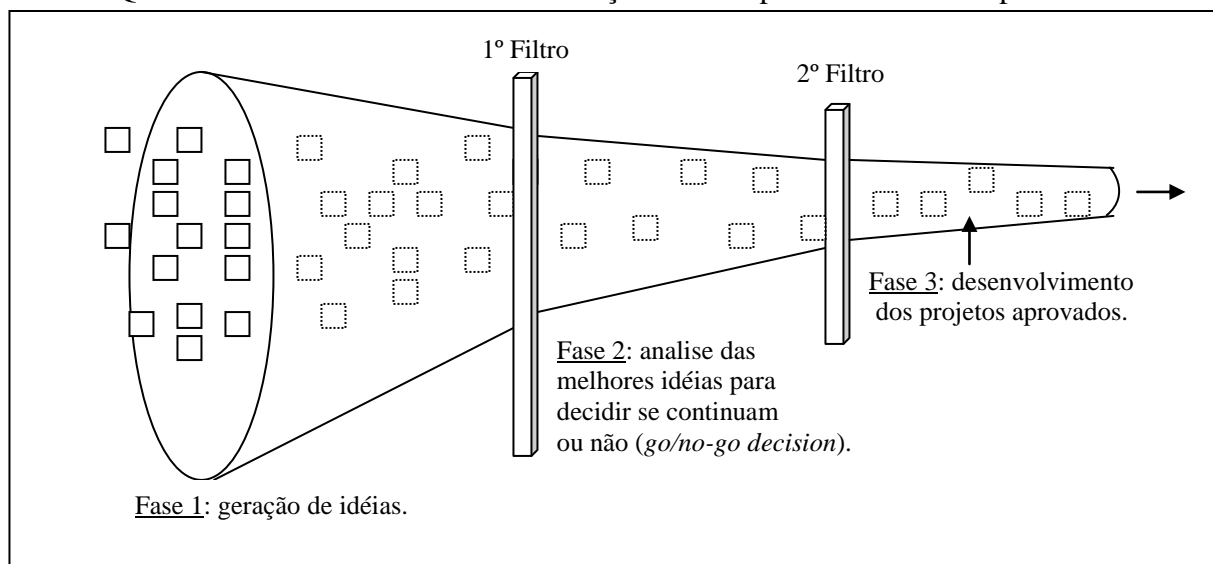
Fonte: KLINE, S.J. Innovation is not a linear process. *Research Management*, 28 (4): 36-45, jul/ag. 1.978.

Todos os modelos apresentados acima se caracterizam por considerar as inovações como resultado de um esforço coletivo geral e por isso podem ser considerados como macro modelos explicativos. Diversos modelos prescritivos foram criados com vistas a orientar as atividades dos agentes inovadores, em particular as empresas. Um exemplo de modelo prescritivo é o modelo do funil desenvolvido por Clark e Wheelwright, como ilustra o Quadro 2.6. Tal modelo baseia-se numa espécie de lugar comum em termos de inovação do ponto de vista prático, ou seja, é preciso gerar idéias e quanto mais idéias, melhor. Depois, é preciso selecionar as idéias mais apropriadas aos objetivos da empresa, levando em consideração as limitações a que ela está sujeita em termos de recursos, prazos, mercados etc. Por fim, as idéias selecionadas devem ser desenvolvidas até o ponto de serem implementadas com êxito. Mas como advertem os autores, apesar da aparente simplicidade do modelo, a realidade é muitas vezes diferente, por exemplo, em vez de um único funil, pode haver diversos funis, como os autores verificaram em casos reais analisados por eles^{xxv}. Cada fase do funil exige diferentes posturas administrativas, por exemplo, uma elevada tolerância às falhas é importante para estimular a geração de idéias, mas não depois que foram alocados recursos para as idéias selecionadas.

Há outros modelos concebidos para orientar uma organização inovadora nos seus processos de inovação. O modelo do funil é apenas um entre muitos modelos prescritivos e não há um bom texto sobre Administração da Produção ou Marketing que, ao tratar de novos produtos, não apresente algum modelo desse tipo. Todos eles são úteis para ampliar o entendimento a respeito das inovações e seu processo de gestão, mas a sua utilização pode requerer diversas adaptações e mudanças para adequá-los às características da empresa. Entre estas características estão as de natureza organizacional e como tal devem

ser consideradas como elementos constituintes dos seus modelos de inovação, pois elas contribuem positiva ou negativamente na condução dos processos de inovação.

Quadro 2.6: MODELO DE INOVAÇÃO: Exemplo de um modelo prescritivo



Fonte: Resumido de Clark e Wheelwright, 1.993, p. 306-7.

CONDICIONANTES DAS INOVAÇÕES

Os modelos mostram as relações entre as diferentes atividades necessárias para conduzir os processos de inovação genericamente considerados, mas nada nos informa sobre os elementos que condicionam esses processos, quer facilitando e estimulando as inovações, quer impondo limitações ou barreiras. Um processo de inovação concretamente considerado depende de muitos fatores, tais como, as características do setor, as oportunidades tecnológicas percebidas, a acumulação anterior de conhecimentos etc. As possibilidades dos administradores de perceber problemas e necessidades e de aproveitar os conhecimentos disponíveis dependem tanto de fatores internos quanto externos à empresa. O envolvimento das empresas com os processos de inovação é influenciado em maior ou menor intensidade pelo grau de concentração, barreiras à entrada e às saídas e outros componentes da estrutura industrial, bem como das estratégias empresariais voltadas para capturar oportunidades e neutralizar ameaças decorrentes das condições de competição, como mostram uma diversidade de estudos sob a ótica econômica. Um exemplo desse tipo de entendimento é a tipologia de empresas de Bell & Pavitt, conforme mostrado no Quadro 2.1. Note que, pelo esquema desses autores, a natureza das inovações e as atividades inovadoras das empresas dependem do setor ao qual elas pertencem. Os esforços internos estariam previamente limitados pelas características do setor. Assim, não se espera, por exemplo, que empresas dependentes de fornecedores realizem P&D com o objetivo de gerarem inovações radicalmente novas.

As indagações sobre os fatores que condicionam positiva ou negativamente o esforço das empresas em realizar inovações tecnológicas trouxeram respostas variadas, segundo as tradições de pesquisas e as amostras de empresas e de inovações analisadas. Do ponto de vista administrativo, que é o foco desse trabalho, não é de agora que se pergunta qual modelo de gestão que favorece o surgimento de inovações, uma vez que qualquer inovação de algum vulto requer diferentes estágios, envolve pessoas e segmentos diferentes, o que implica processos administrativos complexos e quase sempre conflituosos. Nesse tipo de inovação, por exemplo, as decisões são tomadas em situações de incertezas ou acentuado risco, os resultados demoram a chegar e sempre haverá ganhadores e perdedores dentro da organização, se não real, pelo menos na percepção de alguns de seus membros.

Na obra pioneira de Burn & Stalker, *The management of innovation* publicado em 1961, já estavam presentes a idéia de que formas diferentes de organizações influenciam diferentemente o ritmo e o tipo de inovações, conforme as características do seu ambiente. Por exemplo, segundo os autores citados, organizações muito estruturadas, com divisão de trabalho e rotinas descritas com minúcias e cadeia de comando rígida não são adequadas para ambientes que apresentem mudanças técnicas e mercadológicas rápidas^{xxvi}. Apesar da simplicidade dos argumentos desses autores, baseados em dois modelos ideais de organização (modelos mecanístico e orgânico), outros autores, seguindo essa linha de pensamento, trouxeram mais esclarecimentos a esse respeito, resultando daí uma farta literatura enfatizando a importância dos arranjos organizacionais, das políticas de recursos humanos, do papel dos conflitos intra e interfuncionais ou divisionais, da comunicação, dos estilos de liderança, dos sistemas de recompensa e punição, dos mecanismos para estimular a geração de idéias, da gestão de equipes de pesquisas e outras questões de natureza essencialmente administrativas. Hoje, não há na literatura mais relevante sobre inovações quem não reconheça a importância do modelo de gestão como fator condicionante do ritmo e do tipo das inovações, bem como do ambiente externo à empresa, envolvendo entre outros elementos as características da indústria, as políticas públicas e a situação macroeconômica do país ou região.

Tantos os aspectos internos quanto os externos são importantes fatores que condicionam o modo de conduzir as atividades específicas de inovação. Como já mostrava Penrose, as oportunidades de expansão de uma firma podem estar relacionadas com modificações que ocorrem fora ou dentro dela, mas determinados tipos de competição relacionam estas modificações entre si, tais como as ações dos concorrentes. Essa autora ressalta a importância da relação entre as condições de concorrência e a oferta interna de atividades para a atualização da firma mediante inovações para poder competir com êxito^{xxvii}. Os casos que a seguir serão apresentados enfatizam os aspectos internos relacionados com os modelos de gestão das duas empresas analisadas, a Brasilata e a Copesul, sem desconhecer que outras condições são importantes condicionantes para explicar a intensidade e o tipo de inovações das empresas, bem como suas possibilidades de sucesso.

ⁱ FREEMAN, Chris; SOETE, Luc. *The economics of industrial innovation* (3ª ed.). Londres, Wellington House, 1.997

-
- ii FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1.996 (Dicionário Aurélio).
- iii BUNGE, Mario. Las ciencias sociales en discusión: una perspectiva filosófica. Buenos Ayres, Editorial Sudamericana, 1.999, p. 10-1.
- iv BUNGE, Mario. Las ciencias sociales en discusión: una perspectiva filosófica. Buenos Ayres, Editorial Sudamericana, 1.999, p. 263-4.
- v SABATO, Jorge A.; MACKENZIE, Michael. **Tecnologia e estrutura produtiva**. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), 1.981.
- vi KRUGLIANSKAS, Isak. **Tornando a pequena e média empresa competitiva: como inovar e Sobreviver em mercados globalizados**. São Paulo, Editora IEGE, 1.996.
- vii BETZ, Frederick. **Strategic technology management**. N. Jersey, McGraw-Hill, 1.987, pg. 6.
- viii BETZ, Frederick. **Managing technology**. New Jersey, Prentice-Hall, 1.994, pg. 8.
- ix SCHUMPETER, Joseph A. La inestabilidad del capitalismo. In: ROSEMBERG, Nathan (org.). **Economia del cambio tecnológico**. México (DF), Fondo de Cultura Económica, 1971; p. 35-8.
- x GUNDLING, Ernest. **The 3M way to innovation**. NY, Kodanska America, 2000. 247p, pg. 23.
- xi *ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT* (OCDE). **Oslo Manual: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data**. Paris, OCDE, 1.997, pg. 47.
- xii GUNDLING, Ernest. **The 3M way to innovation**. NY, Kodanska America, 2000. 247p, pg. 24.
- xiii *ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT* (OCDE). **Oslo Manual: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data**. Paris, OCDE, 1.997, pg.52.
- xiv SCHMOOKLER, Jacob. **Invention and economic growth**. Cambridge, Harvard University Press, 1.966, pg. 2.
- xv PAVITT, Keith. Patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, North Holland, v. 13, n. 6, p. 343-73, Dec. 1984.
- xvi BELL, Martin; PAVITT, Keith. Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries. In: **Industrial and corporate change**. Oxford: Oxford University Press, 1993, v. 2, n. 2, pg. 160.
- xvii ROGERS, E. M.. **Diffusion of innovations**. New York, The Free Press, 3^a ed, 1.983, pg. 10-23.
- xviii CHESBROUGH, Henry W.; TEECE, David J. Organizing for innovation: when is virtual virtuous? In: **The Innovative enterprise**, The best of Harvard Business Review, August, 2.002, pg . 128.
- xix *ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT* (OCDE). **Oslo Manual: proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data**. Paris, OCDE, 1.997, pg. 57.

-
- ^{xx} VAN DE VEN, Andrew H.; ANGLE, Harold L. *An introduction to the Minnesota Innovation Research Program*. In: VAN DE VEN, Andrew H.; ANGLE, Harold L.; POOLE, Marshall Scott. **Research on the management of innovation : the Minnesota studies**. Oxford University Press, 2000, pg. 12.
- ^{xxi} ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **Manual Frascati 1.993**. Paris, OCDE, 1.994.
- ^{xxii} BUNGE, Mario. *Sistemas sociales y filosofia*. Buenos Aires, Editorial Sudamericana, 1.995, pg. 91.
- ^{xxiii} ROTHWELL, Roy. Successful industrial innovation: critical factors for the 1.990s. **R&D Management**. 22 (3): pg. 221-239, julho de 1.992.
- ^{xxiv} KLINE, S.J. Innovation is not a linear process. **Research Management**, 28 (4): 36-45, jul/ag. 1.978.
- ^{xxv} CLARK, Kim B.; WHEELWRIGHT, Steven C. **Managing new product and process development: text and cases**. New York, The Free Press, 1.993, p. 2.93.
- ^{xxvi} BURN, T., STALKER, G. *The management of innovation*. London: Tavistok Institut, 1961
- ^{xxvii} PENROSE, Edith. **The Theory of the growth of firm**. Oxford, UK, Blackwell, 1.959.