

## **Investimento em inovação: aspectos cognitivos do agente influenciam a decisão?**

### **Investment in innovation: cognitive aspects affect decisions of the agent?**

#### **RESUMO**

O presente trabalho pretende refletir acerca da deliberação de uma sociedade empresarial em financiar o investimento em busca de inovações. Apresentamos, de forma sintética, elementos referentes ao processo de inovação e suas principais barreiras, bem como à teoria econômica da tomada de decisão. Discutimos a possibilidade de aplicação das teorias da utilidade e dos prospectos à decisão de inovar. Concluímos, parcialmente, que referidas teorias econômicas não são aplicáveis à decisão de inovar. A principal conclusão é que a análise econômica da decisão de inovar deve pautar-se, sob o enfoque da Economia Comportamental, nos aspectos cognitivos dos agentes que efetivamente realizam as escolhas.

Palavras chave: Tomada de decisão – Investimento – Inovação – Incerteza – Teoria da Utilidade – Economia Comportamental

#### **ABSTRACT**

The work aims to reflect upon the deliberation of a firm to invest in search of innovation. We present, in summary form, information concerning the innovation process and its main barriers as well as the economic theory of decision making. We discussed the possibility of applying the theories of utility and the prospects to the decision to innovate. We conclude, in part, that these economic theories are not applicable to the decision to innovate. The main conclusion is that the analysis must, from the perspective of behavioral economics, be based also on cognitive aspects of agents who actually do the choices.

Keywords: Decision making – Investment – Innovation – Uncertainty – Utility Theory – Behavioral Economics.

#### **INTRODUÇÃO**

A competitividade no mercado globalizado atual está baseada, em parte, na habilidade de obtenção e manutenção de vantagens competitivas, sendo que estas não se

limitam ao incremento de variáveis como qualidade, custos e preço, mas, principalmente, à capacidade de difusão de invenções.

Em uma análise schumpeteriana, o engajamento em atividades de inovação vincula-se à procura de mudanças amplas e extensivas capazes de reestruturar os fundamentos de um segmento de mercado. A estratégia de negócio seria inovar para garantir a defesa de uma posição de mercado (comportamento reativo) e/ou para buscar novas vantagens para majorar a participação ou o lucro (comportamento pró-ativo).

Schumpeter (1984) afirma que o desenvolvimento econômico estaria diretamente vinculado ao processo competitivo e à inovação, uma vez que esta promoveria uma “destruição criadora” nos mercados e uma contínua transformação industrial. O autor propôs três fases básicas para o processo de inovação (I) invenção: resultado de um processo de descoberta, possuindo potencial exploração comercial, (II) inovação: processo de desenvolvimento e aplicação comercial de uma invenção e (III) difusão: expansão da inovação pelo uso comercial.

Teece (1986), referendando a possibilidade de uma inovação alterar a estrutura de um segmento mercado, afirma que a concorrência, nos primeiros estágios de um desenvolvimento industrial, se manifestaria pela competição entre diferentes projetos de desenvolvimento de produtos semelhantes, a fase pré-paradigmática. Com base em um processo de tentativa-e-erro, um projeto emergiria como o mais promissor e, ao longo do tempo, se consolidaria – o chamado projeto dominante. Após a consolidação, dar-se-ia início à fase paradigmática, na qual a competição se afastaria da diferenciação de projetos e aproximar-se-ia da disputa de preços e participação de mercado, ocasionando um aumento de inovações de processo referentes ao produto do projeto dominante.

O processo de inovação é capaz, portanto, de promover um permanente ciclo virtuoso de evolução de produtos, processos produtivos e competitividade empresarial, pois iria “*permanentemente destruindo e reconstruindo barreiras à entrada e à imitação, tornando-as mais permeáveis ao longo do tempo. Há, portanto, uma relação de feedback entre as estratégias inovativas das empresas e as estruturas de mercado resultantes*” (BURLAMAQUI e PROENÇA, 2003, p. 92).

Necessário compreender, entretanto, que as atividades de inovação, analisadas sob a perspectiva de seus objetivos e efeitos, podem ser obstaculizadas por fatores econômicos e legislativos como os custos elevados, incerteza de lucratividade, deficiências de demanda, capacidade de apropriação dos ganhos, proteção da invenção. A limitação pode decorrer, também, de fatores intrínsecos ao próprio agente inovador

como a carência de pessoal especializado ou de conhecimento sobre o processo, objetivos e estratégias dos concorrentes. Quanto aos obstáculos à atividade de inovação, principalmente os econômicos e legislativos, Teece (1986) afirma que, não obstante a efetivação do projeto dominante, os inovadores podem pouco ou nada lucrar nas hipóteses de o processo de imitação ser simples, não restar garantida a apropriabilidade ou o acesso a ativos complementares ser limitado.

Tendo em vista as peculiaridades do processo de inovação, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) lançou, em 2005, a terceira edição do Manual de Oslo – diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. O Manual, considerando as recentes mudanças da natureza e do panorama da inovação no âmbito empresarial, dedica-se à mensuração e interpretação de dados, bem como apresenta indicadores e instrumentos de análise.

Quanto ao processo de inovação, o Manual de Oslo conclui que “*a busca e a coleta de informações relevantes podem consumir muito tempo e muitos recursos. A incerteza pode levar as empresas a hesitarem em implementar mudanças significativas quando elas encontram um ambiente volátil*” (2005, p. 38). Burlamaqui e Proença (2003, p. 84) apresentam, igualmente, importante lição acerca do tema:

**O processo de introdução de inovações não é uma operação trivial. Muito pelo contrário, ele resulta de uma conjugação entre atividade empresarial e condições de financiamento, e está permanentemente diante de dois tipos de barreiras. A representada pela obscuridade do futuro, na medida em que o impacto (sucesso ou fracasso) de uma inovação não tem — por definição — como ser seguramente avaliado *ex-ante*. E a relacionada com o peso do passado, que está na origem dos hábitos e rotinas empresariais, durabilidade do seu capital fixo e especificidade de seus ativos, todos potencialmente ameaçados pelas inovações.**

Evidencia-se que a identificação e análise dos fatores que influenciam o processo de inovação são fundamentais para sua compreensão e formulação, bem como que a decisão em inovar ocorre, normalmente, em um contexto de incertezas.

Considerando que a decisão em inovar vincula-se essencialmente com a interação entre estratégias e objetivos do agente inovador e também de seus concorrentes, poder-se-ia proceder a uma abordagem com base na Teoria dos Jogos. Contudo, o objeto principal do presente estudo é a análise específica do processo de tomada de decisão, principalmente a influência de aspectos cognitivos sobre as escolhas empresariais.

O presente trabalho pretende, pois, apresentar uma breve revisão bibliográfica acerca de teorias econômicas de tomada de decisões. Expor conceitos básicos e salientar os obstáculos enfrentados pelas sociedades empresariais para efetivação de um processo de inovação. Ao final, pretende-se discutir, quanto à decisão em inovar, a aplicabilidade das teorias econômicas clássicas, bem como, com base no enfoque da Economia Comportamental, a vinculação da escolha a aspectos cognitivos do agente inovador.

## **I – ATIVIDADE DE INOVAÇÃO**

Inovação pode ser conceituada como a aplicação de um bem, serviço ou processo novo ou significativamente melhorado nas práticas empresariais, na organização do ambiente de trabalho ou nas relações externas. O requisito essencial para se definir uma inovação seria a introdução e disponibilização da invenção no mercado. Nesse mesmo sentido, o disposto no inciso IV, do artigo 2º, da Lei Federal nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004, “*IV – inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços*”.

A efetivação de uma atividade de inovação objetiva, em síntese, promover manutenção ou vantagens competitivas, mediante alterações de curvas de demanda e/ou de custos, bem como aprimoramento da capacidade de inovar.

Schumpeter (1934) propôs a existência de cinco tipos de inovação, quais sejam produtos, métodos de produção, abertura de mercados, desenvolvimento de fontes provedoras de matérias-primas e outros insumos, criação de estruturas de mercado. O autor defende ainda ser necessário possuir qualidades especiais para ser um inovador: visão, propensão ao risco, capacidade de decidir em contextos de incerteza e destreza organizacional.

O Manual de Oslo (2005, p. 23) propôs a existência de quatro tipos de inovações distintas: de produto, de processo, organizacionais e de *marketing*.

**Inovações de produto envolvem mudanças significativas nas potencialidades de produtos e serviços. Incluem-se bens e serviços totalmente novos e aperfeiçoamentos importantes para produtos existentes.**

**Inovações de processo representam mudanças significativas nos métodos de produção e de distribuição.**

**As inovações organizacionais referem-se à implementação de novos métodos organizacionais, tais como mudanças em práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas da empresa. As inovações de *marketing* envolvem a implementação de novos métodos de *marketing*, incluindo mudanças no *design* do produto e na embalagem,**

**na promoção do produto e sua colocação, e em métodos de estabelecimento de preços de bens e de serviços.**

Freeman (1979) afirma que as inovações podem ser classificadas como radicais ou incrementais, dependendo do impacto que proporcionam. As radicais promoveriam rupturas intensas, criando um novo paradigma ao segmento de mercado. As incrementais seriam melhoramentos que manteriam a continuidade de um processo de mudança, sem modificar, entretanto, a estrutura do mercado.

O desenvolvimento de atividades de inovação depende, além do empreendedorismo, da compreensão dos vários aspectos de um processo dinâmico e interativo, quais sejam não vinculação obrigatória à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), obtenção de conhecimento, experiência e recursos financeiros e humanos, interações entre os diversos agentes do mercado para formar canais e redes de cooperação.

Schumpeter (1984) assevera que o processo de inovação teria três fases distintas. A primeira seria a descoberta, a criação de uma invenção com potencial exploração comercial. A segunda, denominada inovação, seria a fase de desenvolvimento e aplicação comercial da invenção. A terceira seria a etapa de difusão da inovação para o uso comercial.

A abordagem de inovação como parte de um sistema pressupõe processos cooperativos no campo de criação de conhecimento, aplicação e difusão. A efetividade do sistema depende, em grande parte, da variedade e da estrutura de interações de uma sociedade empresarial com fontes de conhecimento, tecnologias, procedimentos e recursos humanos e financeiros.

O processo de inovação, analisado sob essa ótica de interatividade, evidencia a necessidade de concretização de um sistema coordenado e colaborativo, formado por instituições que contribuam para a criação, implementação e difusão das invenções.

Considerando essa necessidade de organização de um conjunto dinâmico e interativo de várias etapas científicas, organizacionais, financeiras e comerciais, a existência de entraves em alguma das etapas pode prejudicar todo o sistema, sendo possível afirmar a existência de barreiras à inovação.

Necessário analisar, portanto, os fatores que influenciam o desenvolvimento do processo de inovação.

## **I.1 – BARREIRAS À INOVAÇÃO**

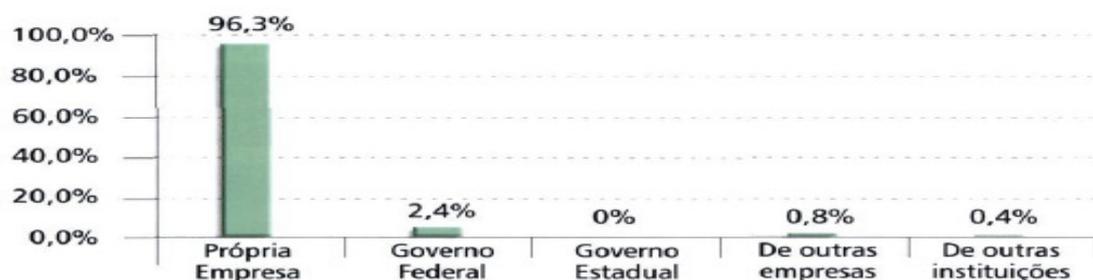
O processo de inovação apresenta uma série de etapas distintas, mas dependentes entre si que influenciam diretamente a possibilidade de difusão da invenção. Aponta-se como principais barreiras à inovação os recursos financeiros, capacidade de aferição de lucro e/ou participação de mercado, atuação de imitadores/seguidores, capacitação organizacional, apreensão de conhecimento e experiência.

A disponibilidade de recursos financeiros determina a possibilidade de aquisição de ativos necessários à efetivação do processo. Os recursos podem originar-se de fontes internas – investimento com recursos do próprio agente inovador – ou externas, como o financiamento, o *finance* descrito por Keynes, normalmente vinculado ao sistema financeiro, como bancos, mercado de capitais. Quanto aos recursos financeiros, Corder e Salles-Filho (2006, p. 70) afirmam que “*o mercado de capitais, assim como o capital de risco, os incentivos fiscais e outras fontes de recursos públicos acessíveis ao setor privado, e o auto financiamento por parte das grandes empresas, são os principais mecanismos de financiamento capazes de canalizar recursos para a atividade de inovação*”.

A Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras lançou, em 2004, estudo que informa a origem dos recursos despendidos em Pesquisa e Desenvolvimento, resumido na tabela abaixo (ANPEI, 2007, p. 21):

**Distribuição do montante despendido em P&D por origem dos recursos**

**N = 242**



A inovação pressupõe, igualmente, transbordamentos (OCDE, 2005) e, dificilmente, representará a geração de benefícios exclusivamente ao inovador. Teece (1986), analisando os fatores que determinam o potencial de lucratividade de uma inovação, propôs uma explicação baseada na combinação de três variáveis: regime de apropriabilidade, estágio do projeto dominante e o acesso a ativos complementares.

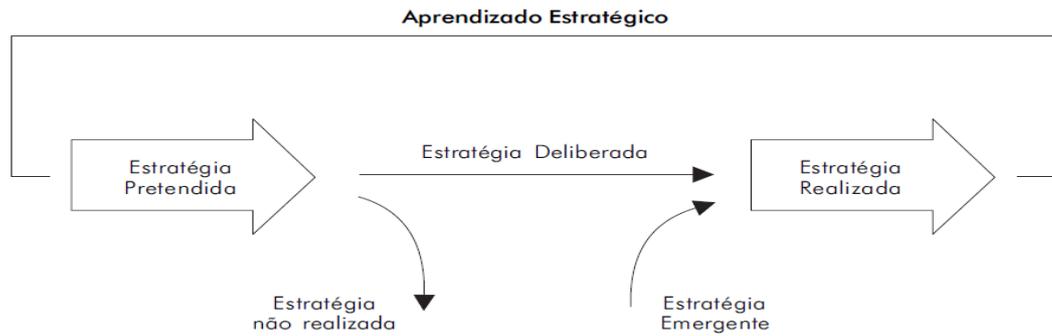
O regime de apropriabilidade representaria a eficaz possibilidade de proteção da natureza da tecnologia, entendida como o nível em que os conhecimentos estão disponíveis aos imitadores/seguidores. A possibilidade de proteção transitória entre um nível mais forte em que os conhecimentos são tácitos e/ou a proteção legislativa é eficiente e um nível mais fraco, no qual o conhecimento é facilmente codificável e/ou a legislação é ineficiente.

Conforme anteriormente salientado, Teece (1986) defende que a tendência dos mercados é a consolidação de um projeto dominante e o início de uma disputa por preços e participação de mercado. O estágio em que se encontra o projeto é essencial, pois, antes de sua consolidação, imitadores/seguidores podem aprimorar o objeto da inovação, transformando-o no novo padrão da indústria.

Segundo o autor, a principal variável seria o acesso do inovador a ativos complementares, ou seja, a capacidade de controlar outros ativos ou capacitações necessários à difusão da inovação, como, por exemplo, *marketing*, apoio pós-venda, rede de venda e distribuição, manufatura competitiva. A concepção do autor acerca da importância dos ativos complementares demonstra o caráter dinâmico e interativo do processo de inovação e, principalmente, a relevância de se efetivar alianças estratégicas. Tem-se, portanto, que não são as características do mercado, mas a estrutura específica das sociedades empresariais que determina a distribuição dos lucros entre inovadores ou imitadores/seguidores.

Baseado na concepção de Teece de que a estrutura interna do agente inovador é determinante para a difusão da inovação, afirma-se que efetivação do processo está associada à capacitação organizacional. Essa capacitação refere-se a habilidades específicas de uma sociedade empresarial decorrente da combinação de ativos tangíveis e intangíveis, habilitação humana, política interna, acesso a recursos financeiros, acumulação de experiência e conhecimento.

Quanto aos fatores referentes ao conhecimento, Dosi (1988) afirma que cada paradigma tecnológico representa uma interação específica de determinantes exógenos e endógenos ao processo de inovação. Este estaria intrinsecamente atrelado a um aprendizado estratégico formado pelo acúmulo de conhecimento e experiência do próprio agente. O aprendizado estratégico seria um processo cíclico baseado nos ativos e estratégias de uma sociedade empresarial para enfrentar o processo competitivo e também em componentes externos que podem nortear as decisões empresariais, conforme figura abaixo (BURLAMAQUI e PROENÇA, 2003, p. 100):



Conclui-se que a superação das barreiras à inovação depende essencialmente da estrutura interna das sociedades empresariais, razão pela qual referida estrutura pode representar uma limitação ou, paradoxalmente, a possibilidade de concretização do processo de inovação.

A própria decisão em inovar pode se apresentar, igualmente, como paradoxal, como um dilema ao próprio inovador. O processo de inovação está normalmente vinculado à própria estrutura da sociedade empresarial como, por exemplo, capacitações organizacionais, aprendizado estratégico, ativos tangíveis, intangíveis e complementares, acesso a recursos financeiros e científicos. Em uma análise schumpeteriana, a difusão de uma inovação radical pode ensejar a destruição das condições e parâmetros de mercado que balizavam toda a estrutura do próprio agente inovador. Assim, eventual incapacidade de apropriação da inovação pode representar o enfraquecimento competitivo do próprio inovador.

Vê-se que as características inerentes ao processo de inovação (dinamicidade, interatividade e existência de barreiras) representam fatores complexos que associam a atividade inventiva à incerteza sobre os resultados. O nível de incerteza é descrito por Dosi (1988) como sendo superior àquela que os modelos econômicos clássicos abordam, uma vez que vinculada a ineficiência de projeções de custos e resultados precisos. Diferencia-se, ainda, quanto à própria noção de incerteza. A análise econômica pauta-se na informação imperfeita sobre eventos conhecidos, mas a atividade de inovação está essencialmente baseada em eventos e consequências incertos. O autor conclui que, em geral, a inovação é caracterizada por uma forte incerteza.

Considerando referido contexto de risco e incerteza, importante analisar se as teorias econômicas clássicas podem esclarecer as nuances referentes à tomada de decisão em inovar.

## **II – MODELO ECONÔMICO DE DECISÃO**

A preocupação com o estudo das escolhas e do comportamento apresenta como marco inicial a proposição da primeira teoria matemática sobre probabilidade. No século XVII, Pascal, refletindo sobre a alternativa de desenvolver uma vida pia ou mundana, desenvolveu o *princípio da expectância matemática*, argumentando que a decisão racional estaria baseada em uma ponderação entre valores esperados; na expectativa de um resultado.

Em 1738, Daniel Bernoulli refutou o *princípio da expectância matemática* com base no Paradoxo de São Petesburgo: uma moeda é jogada repetidamente até que o primeiro resultado seja “cara”. O jogo remuneraria  $2^{n-1}$  se o resultado for “cara” na  $n$ ésima jogada. A pergunta que se apresenta é qual preço um indivíduo pagaria para jogar.

Na hipótese de o jogador se basear no *princípio da expectância matemática*, estaria disposto a pagar o valor referente à sua expectativa de resultado. No caso, considerando que a expectativa matemática é infinita, o indivíduo estaria disposto a pagar qualquer preço para jogar. Considerando que a solução diverge da realidade econômica e social, Bernoulli comprovou que o princípio de Pascal não seria aplicável a todas as situações.

Refutando a aplicabilidade ilimitada do princípio de Pascal, Bernoulli postulou que as escolhas estariam vinculadas a fatores psicológicos (atualmente reconhecidos como utilidades) e não somente ao monetário.

**A determinação do valor de um bem não deve estar baseada no seu preço, mas na utilidade que pode produzir. O preço do bem depende exclusivamente do próprio bem, sendo igual para todos; a utilidade, no entanto, vincula-se às circunstâncias particulares de quem faz a estimativa. Assim, não há dúvida de que um ganho de mil ducados é mais significativa para um pobre do que para um rico embora o ganho seja idêntico (BERNOULLI, 1954, p. 24, tradução do autor)<sup>1</sup>.**

Pode-se afirmar, com base na teoria de Bernoulli, que a utilidade adicional decresceria devido ao aumento da riqueza, representando uma função côncava, conforme figura abaixo (BERNOULLI, 1954, p. 26).

---

<sup>1</sup> To do this the determination of the value of an item must not be based on its price, but rather on the utility it yields. The price of the item is dependent only on the thing itself and is equal for everyone; the utility, however, is dependent on the particular circumstances of the person. Thus there is no doubt that a gain of one thousand ducats is more significant to a pauper than to a rich man though both gain the same amount.



maior nível de bem estar seria designado um número mais alto. O autor desenvolveu, assim, uma abordagem ordinalista à teoria da utilidade. Na década de 1930, John Hicks e Allen passaram a defender que a utilidade não seria uma causa das preferências, mas a própria descrição das preferências individuais.

John Von-Neumann e Oskar Morgenstern, na obra *Theory of games and economic behavior* (1944) afirmam que os indivíduos possuem uma ordem de preferência dentre as escolhas possíveis e que sempre escolherão a alternativa cuja utilidade esperada, avaliada pela probabilidade de concretização, for maior. Os autores desenvolveram axiomas para a Teoria da Utilidade Esperada, propondo a possibilidade de compreender as estratégias supostamente aplicadas às decisões que serão necessariamente tomadas sob incerteza. Defendiam os autores, em breve síntese, que ao tomador de decisão tão somente seria relevante a probabilidade de concretização dos resultados finais, bem como que modificações neutras, como uma combinação de alternativas, não alterariam as preferências, apesar de representarem um aumento de risco. A importância da função de utilidade de Von-Neumann e Morgenstern decorre de sua capacidade de previsão de escolhas em situação de risco ou incerteza, uma vez que se mostrou capaz de estruturar matematicamente as percepções dos indivíduos em face de alternativas de escolhas.

Herbert A. Simon (1979), por sua vez, se posiciona de forma crítica à teoria clássica da escolha racional. O autor defende a existência de uma limitação da racionalidade humana decorrente do acesso restrito ao conhecimento da realidade. O estudo sobre as decisões deveria estar baseado em pressupostos psicológicos dos indivíduos, principalmente quanto ao estado interior – história pregressa – e o ambiente inicial, estímulos externos. O autor, criticando o modelo clássico de racionalidade, salienta a limitação cognitiva humana; o homem administrativo agiria segundo os elementos da realidade que efetivamente consegue apreender, pois não é capaz de analisar as consequências de todas as alternativas disponíveis. Conclui que os processos decisórios são racionais e objetivam a maximização de bem estar, mas estariam condicionados a uma limitação da capacidade ou habilidade de buscar e processar informações.

Partindo do pressuposto básico da racionalidade limitada proposto por Simon, a Economia Comportamental surgiu como um método que pretendia incorporar à teoria econômica da tomada de decisão a análise de emoções, humores e sentimentos pessoais.

**Economia comportamental dedica-se ao estudo do comportamento humano em assuntos econômicos. Ela procura modelar o “homem real”,**

em vez de simplesmente o “homem econômico”, considerando os mecanismos comportamentais, especialmente os sociopsicológicos, subjacentes ao comportamento econômico. Seu objetivo é enriquecer a economia analítica, oferecendo aos modelos econômicos um ponto de partida mais realista e, assim, aumentar sua relevância. Tal abordagem é necessariamente interdisciplinar, tomando emprestados insights das ciências comportamentais e sociais, e aplicando-os à economia (FERREIRA, 2008, p. 127).

Não obstante a influência e a profícua análise do processo de tomada de decisões realizado pela Teoria da Utilidade Esperada, a existência de paradoxos evidenciaram que a teoria não foi capaz de explicar fatos cotidianos da realidade humana. Considerando referida inconsistência da Teoria da Utilidade Esperada, Daniel Kahneman e Amos Tversky publicaram, em 1979, o artigo *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*, propondo a Teoria dos Prospectos – um modelo descritivo alternativo à teoria acerca da decisão sob incerteza.

Os autores, utilizando-se de problemas que ilustram situações do cotidiano, apresentaram um modelo que sugere que os indivíduos apresentam uma aversão ao risco quando deparam com conjunturas de expectativa de ganhos e propensão ao risco quando a expectativa é de perdas.

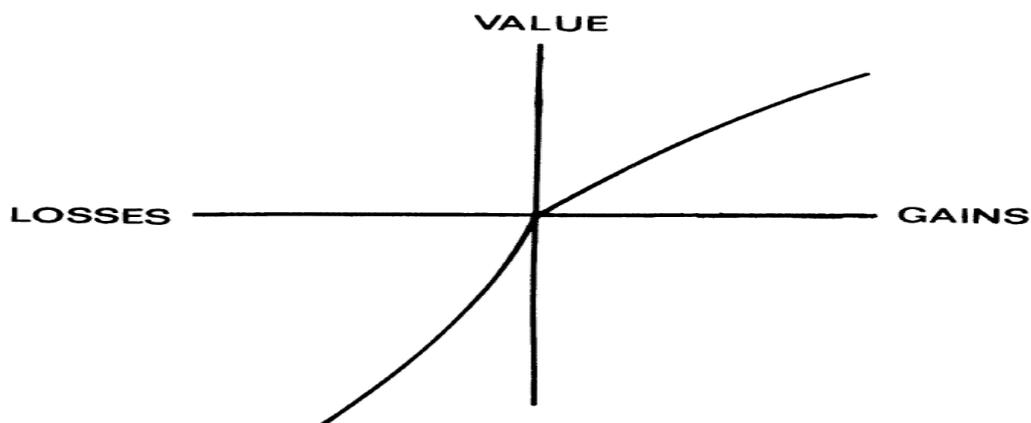
A metodologia aplicada foi a apresentação de casos hipotéticos a estudantes universitários envolvendo situações de ganhos ou perdas e as conclusões baseadas nas respostas dos entrevistados. Os autores, após a análise dos resultados, formularam a tabela apresentada abaixo (KAHNEMAN, 1979, p. 268), sendo N o número de entrevistados e, o número entre colchetes, o percentual de entrevistados que escolheram a opção:

Positive prospects		Negative prospects	
Problem 3:	(4,000, .80) < (3,000).	Problem 3':	(-4,000, .80) > (-3,000).
N = 95	[20] [80]*	N = 95	[92]* [8]
Problem 4:	(4,000, .20) > (3,000, .25).	Problem 4':	(-4,000, .20) < (-3,000, .25).
N = 95	[65]* [35]	N = 95	[42] [58]
Problem 7:	(3,000, .90) > (6,000, .45).	Problem 7':	(-3,000, .90) < (-6,000, .45).
N = 66	[86]* [14]	N = 66	[8] [92]*
Problem 8:	(3,000, .002) < (6,000, .001).	Problem 8':	(-3,000, .002) > (-6,000, .001).
N = 66	[27] [73]*	N = 66	[70]* [30]

A título exemplificativo, explica-se que, no caso 3, foram entrevistados 95 estudantes (N), sendo que 20% preferiram a opção de 80% de chance de ganhar \$4.000 e 80% escolheram a certeza de ganhar \$3.000. No caso 3', 92% preferiram o risco de 80% de perder \$4.000 e somente 8% escolheram perder, com certeza, \$3.000.

Os autores concluem que os valores dos prospectos relacionam-se mais a magnitude das mudanças e bem estar em relação a um ponto de referência estabelecido pela própria pessoa que aos estados finais – resultados –, bem como que os pesos de uma decisão não coincidem com as probabilidades indicadas. A título exemplificativo, salienta-se que um mesmo nível de riqueza poderia implicar a pobreza para uma pessoa e grandes riquezas para outra, dependendo do ponto de referência pessoal. A avaliação seria realizada, portanto, não pelo seu valor objetivo, mas por questões subjetivas e pessoais vinculadas ao aparato cognitivo do agente.

Por fim, concluem que a função de uma valoração é definida a partir de um ponto de referência, sendo côncava no domínio dos ganhos e convexa no domínio das perdas. A função, no domínio das perdas, seria mais íngreme, pois a sensação associada à perda é mais forte do que a sensação associada ao ganho de um mesmo valor, conforme figura (KAHNEMAN, 1979, p. 279).



**FIGURE 3.—A hypothetical value function.**

Em síntese, se o ponto de referência é avaliado como ganho, a posição de aversão ao risco predomina. Caso contrário, se avaliados como perdas, há uma propensão ao risco.

A Teoria dos Prospectos evidencia que a função utilidade da Teoria da Utilidade Esperada não é sempre consistente para os casos de decisões em contextos de incerteza, uma vez que não se mostra apta a explicar as hipóteses de preferência ao risco.

### **III – DECISÃO EM INOVAR**

A natureza da decisão em inovar é essencialmente especulativa, vinculando-se às expectativas e probabilidades de resultados e custos, bem como à previsibilidade

econômica e de mercado, principalmente quanto ao comportamento dos concorrentes. Em uma abordagem schumpeteriana, o engajamento em atividades de inovação objetiva garantir a defesa ou a majoração de uma participação de mercado e/ou de lucro, podendo a sociedade empresarial adotar um comportamento reativo ou pró-ativo em relação às mudanças do mercado.

A decisão em inovar, partindo do pressuposto da interpretação pós-keynesiana de investimento, apresenta os mesmos três elementos essenciais, quais sejam agentes dotados de escolhas, tempo econômico e incerteza.

O primeiro elemento aborda a perspectiva da dificuldade da decisão, principalmente quanto à diversidade e previsibilidade das alternativas disponíveis e à racionalidade limitada (tal como formulada por Herbert Simon). O tempo econômico refere-se à continuidade e aos fundamentos da decisão, a influência do passado com base na capacitação organizacional, aprendizado estratégico, estrutura, estratégias adotadas pela sociedade empresarial, e a influência do futuro relacionada às mensurações e expectativas. O tempo econômico afeta as causas e as consequências da decisão, *“do ponto de vista da causalidade, porque os agentes sabem que podem errar e, que se o fizerem, incorrerão necessariamente em perdas, podendo, no limite, “quebrar”. As decisões são cruciais também pelas suas consequências: elas destroem o contexto onde foram tomadas, criando irreversibilidades, descontinuidades, e possibilidade de futuros alternativos”* (BURLAMAQUI E PROENÇA, 2003, p. 96). A incerteza associa-se à dificuldade de prever resultados e de implementação do processo de inovação.

A escolha em inovar é, portanto, econômica, razão pela qual se faz necessário verificar se as teorias econômicas acerca da tomada de decisão são capazes de justificar e prever o comportamento do agente inovador.

A Teoria da Utilidade Esperada, com base no ensinamento de Bernoulli, defende que a determinação do valor de um elemento não está baseada no preço, mas na possível utilidade que poderá fornecer, bem como que o aumento da riqueza provoca um decréscimo da utilidade adicional (lei da utilidade marginal decrescente).

A valoração de uma invenção e do processo de inovação baseia-se essencialmente na possibilidade de geração de utilidades que, no caso, representa a defesa ou majoração de lucro e/ou participação de mercado. Contudo, não se pode aplicar à atividade inventiva a lei da utilidade decrescente, pois, independentemente, do nível de riqueza e da participação de mercado de uma sociedade empresarial –

utilidades esperadas de uma inovação –, a decisão em inovar vincular-se-á à necessidade de manutenção de competitividade, não à ponderação acerca do potencial da utilidade adicional. No sistema de livre mercado, a limitação da análise à utilidade adicional pode representar a impossibilidade de se acompanhar as mudanças, o que ensejaria o enfraquecimento competitivo da sociedade empresarial.

A Teoria dos Prospectos, de Daniel Kahnemann e Amos Tversky, defende um modelo econômico no qual os indivíduos apresentariam uma aversão ao risco em contextos de expectativa de ganhos e propensão ao risco quando a expectativa é de perdas. Conforme abordado, o processo de inovação está baseado essencialmente no risco e na limitada possibilidade de mensuração de expectativas. Contudo, um agente inovador, com a expectativa de ganhos com a atividade inventiva, não terá uma aversão ao risco. O comportamento a ser adotado é a continuidade do processo de inovação até a difusão e lançamento de um projeto dominante ou de processos para aprimorá-lo.

Vê-se que os fundamentos que norteiam a decisão em inovar são essencialmente econômicos, mas não guardam, entretanto, estrita relação com as teorias clássicas de tomada de decisão. Necessário, portanto, verificar se as teorias que abordam especificamente aspectos cognitivos seriam capazes de analisar e prever o comportamento do agente inovador no mercado.

#### **IV – DISCUSSÃO**

A Teoria das Heurísticas e Vieses, também de Daniel Kahnemann e Amos Tversky, pode representar um fundamento apto a analisar o comportamento do agente inovador. Em 1974, publicaram o artigo *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*, no qual defendem que aspectos cognitivos influenciam sobremaneira a tomada de decisões em situações de incerteza, razão pela qual, para a compreensão da racionalidade humana, seria necessário analisar o aparato psicológico dos agentes responsáveis pelas decisões. Os autores, com base em casos que ilustram a realidade, tentam demonstrar a existência de desvios em relação à conduta esperada.

Os autores asseveram que o raciocínio lógico necessário à escolha em situações de incerteza estaria baseado em dois sistemas que estão sempre ativos e interagindo entre si. O Sistema 1 “*opera automática e rapidamente, com pouco ou nenhum esforço e nenhuma percepção de controle voluntário. O conhecimento fica armazenado na memória e é acessado sem intenção e sem esforço*”. O Sistema 2, por sua vez, “*aloca*

*atenção às atividades mentais laboriosas que o requisitam, incluindo cálculos complexos. As operações do Sistema 2 são muitas vezes associadas com a experiência subjetiva de atividade, escolha e concentração” (KAHNEMAN, 2012, p. 29).*

O Sistema 1 gera continuamente percepções involuntárias (impressões, intuições, intenções, sentimentos) para o Sistema 2. Na hipótese de serem aceitas, as percepções se tornam crenças e impulsos se tornam condutas.

**O Sistema 1 geralmente é muito bom no que faz: seus modelos de situações familiares são precisos, suas previsões de curto prazo são em geral igualmente precisas e suas reações iniciais a desafios são rápidas e normalmente apropriadas. O Sistema 1 tem vieses, porém, erros sistemáticos que ele tende a cometer em circunstâncias específicas (KAHNEMAN, 2012, p. 34).**

Partindo do pressuposto que aspectos cognitivos direcionam a tomada de decisões, Tversky e Kahneman criaram os conceitos de heurística e de viés. A heurística seria um recurso intelectual de simplificação utilizado para a solução de questões complexas ou com informações incompletas.

**As pessoas se baseariam num número limitado de princípios heurísticos (as chamadas “regras de bolso”, ou atalhos mentais), que reduzem a complexidade das tarefas de avaliar probabilidade e prever valores, tornando-as operações de julgamento mais simples. (FERREIRA, 2008, p. 153)**

Os vieses seriam as tendências ou predisposições sistemáticas que podem decorrer da aplicação da simplificação heurística. Em síntese, a heurística pode determinar um viés na hipótese de a percepção do Sistema 1 não ser corrigida pelo Sistema 2, ou se este estiver sobrecarregado. Os autores descrevem, ainda, os processos heurísticos e os vieses mais recorrentes.

A heurística da disponibilidade refere-se à tendência de se ignorar/substituir dados estatísticos por informações que são facilmente recuperadas pela memória; a probabilidade de ocorrência de um fato é superestimada se informações vinculadas a ele forem facilmente memoráveis ou recentes. A heurística da representatividade representa a hipótese de substituição do objeto em análise por outros semelhantes e mais simples, desprezando-se dados estatísticos já conhecidos e fatores que limitariam a previsibilidade. “Quando A é muito representativo de B, julga-se que a probabilidade de A ter-se originado de B seja alta e, quando A não é semelhante a B, a probabilidade de A originar-se de B é considerada baixa” (FERREIRA, 2008, p. 154). Heurística de ancoragem ou ajustamento é a realização de uma estimativa com base em um ponto de referência que não está necessariamente vinculado ao objeto da análise. O resultado da

estimativa tende a se ajustar a um ponto de referência inicial que é, normalmente, aleatório. Assim, mesmo diante de casos idênticos, diferentes pontos referenciais ensejarão diferenças de avaliações.

O viés do otimismo refere-se à tendência de confiança em relação a situações planejadas ou controladas pelo próprio agente. O viés da confirmação representa a tendência de interpretar dados de forma a confirmar interesses pessoais ou concepções prévias. O viés da retrospectiva seria a tendência de se presumir mais provável a ocorrência de determinado fato após sua efetiva ocorrência. Viés do *status quo* preceitua que as pessoas tendem a não alterar o comportamento para um modo alternativo, diverso do habitual.

Os autores concluem que a adoção de processos heurísticos é uma tendência da racionalidade humana, sendo utilizado, inclusive, por especialistas, na hipótese de agirem exclusivamente com base em intuições e não em dados confiáveis em ambientes não suficientemente previsíveis.

Em sentido análogo, os autores Cyert e March (1963) se propuseram a tratar da questão da resolução de problemas em uma organização, afirmando que os axiomas básicos da teoria da utilidade devem ser analisados, mas devem ser complementados quanto à existência de constrangimentos à escolha e às estratégias de governança.

Os autores, com base nos ensinamentos de Simon, consideram, como constrangimentos à atuação empresarial, a capacidade cognitiva e a diferença entre as preferências dos administradores, bem como a velocidade e a capacidade de compreensão dos dados disponíveis. Para reduzir os constrangimentos, as sociedades empresariais tenderiam a se dividir em vários centros de decisão independentes que, muitas vezes, não analisam as demandas de todo o sistema, provocando inconsistências decisórias.

Os autores afirmam que as decisões estão baseadas em expectativas, sendo que estas são dependentes de esperanças, desejos e necessidades da sociedade empresarial. A escolha pauta-se em estimativas, informações e expectativas que normalmente diferem da realidade, uma vez que é considerado apenas um número limitado de alternativas e a atividade é realizada com base na própria experiência.

Quanto às decisões institucionais em contextos de incerteza, os autores afirmam que as sociedades empresariais tendem a enfatizar reações e respostas de curto prazo e a resolverem problema somente quando surgem. A pesquisa seria estimulada

para a solução de problemas, principalmente os relacionados a uma falha de concretização de objetivos ou de previsão de futuro imediato.

Considerando que a decisão em inovar é feita por especialistas e/ou homens administrativos (ver Simon, 1979), necessário verificar o comportamento do agente inovador.

As principais barreiras à inovação são os recursos financeiros, a capacidade de fruição da inovação, inibição a atuação de imitadores/seguidores, capacitação organizacional, aptidão para apreender conhecimento e experiência, análise de estratégias e objetivos próprios e dos concorrentes.

Conforme salientado, as sociedades empresariais, para superar referidas barreiras e tentar maximizar a possibilidade de êxito, baseiam as decisões de inovação na própria estrutura e, principalmente, no aprendizado estratégico e capacitação organizacional previamente adquiridos. Dosi (1988) afirma que as sociedades empresariais buscam tecnologia pesquisando em áreas que possibilitam o próprio aprimoramento, o que limitaria o potencial de escolhas de inovação. Quanto ao processo de introdução de invenções, importante a lição de Burlamaqui e Proença (2003, p. 84):

**A conjugação entre a incerteza sobre o futuro e o peso do passado está no âmago da complexidade das decisões estratégicas por parte das empresas. E ela se reveste de uma restrição irreduzível: a inovação defensável competitivamente é, tipicamente, aquela que mais “carrega passado” — aquela que implica maior nível de comprometimento com uma determinada trajetória, mas que, como contrapartida, pode se revelar mais sensível a mudanças no ambiente.**

A tendência de basear a decisão em inovar tão somente na estrutura interna pré-existente representa um comportamento limitador que pode ser justificado a partir da aplicação de recursos heurísticos e a predisposição a vieses.

As heurísticas da disponibilidade, representatividade e da ancoragem, por representarem um recurso que demonstra que as pessoas tendem a proceder a análises com base nas informações e estruturas com as quais já estão familiarizadas, são capazes de explicar de forma eficiente o comportamento padrão do agente inovador em acreditar que deve realizar pesquisas tão somente na própria área de atuação, negligenciando a possibilidade de inserção em novos segmentos de mercado.

Os vieses do otimismo, da confirmação e do *status quo* demonstram a tendência de os agentes inovadores confiarem sobremaneira nos dados que já possuem e, principalmente, na estratégia que já vem sendo utilizada, o que reforçaria a

predisposição a procurar inovações somente no segmento de mercado no qual atuam ou que estejam relacionadas com a estrutura interna pré-existente.

**De acordo com esse estudo [heurísticas e vieses], não basta supor que a coerência ou consistência interna seria o único critério válido pelo qual probabilidades estimadas deveriam ser avaliadas, dada a natureza inerentemente subjetiva das estimativas de probabilidades, uma vez que conjuntos ou esquemas de probabilidades subjetivas internamente consistentes podem se revelar incompatíveis com outras crenças da própria pessoa. Em outras palavras, os vieses individuais podem afetar aqueles esquemas e a consistência interna racional não será suficiente para tornar uma avaliação de probabilidade adequada à situação que a demandaria. (FERREIRA, 2008, p. 168)**

Vê-se que a escolha em inovar está diretamente relacionada a aspectos cognitivos do agente que toma a decisão, razão pela qual pode estar baseada em recursos heurísticos e predisposições. Ademais, essa vinculação pode, ainda, representar uma simplificação ao processo inovação, ensejando uma tendência à limitação ao simples aprimoramento do que já foi produzido no passado. Assim, os processos baseados em recursos heurísticos e vieses não se adequariam à finalidade de difusão e adaptação a inovações, principalmente as radicais.

Corroborando com o fundamento de que a própria decisão em inovar pode limitar o processo de inovação, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) divulgou os resultados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec) de 2008 informando que, no triênio 2006-2008, apenas 4,1% das empresas industriais inovadoras efetivamente implementaram produto novo ou substancialmente melhorado. No setor de serviços a implementação foi de 9,1%. Quanto à taxa de inovação de processo, 2,3% das empresas industriais inovaram e somente 2,8% das de serviço (dados obtidos em [www.pintec.ibge.gov.br/](http://www.pintec.ibge.gov.br/), acesso em 02/04/2013).

Considerando que as decisões estão pautadas na incerteza e que a principal solução, para reduzi-la, é a burocratização do processo decisório e produtivo, as decisões empresariais referentes à inovação também devem ser analisadas sob o enfoque da Economia Comportamental, como forma a possibilitar a análise e previsão acerca do comportamento do agente inovador, bem como de inibir a simplificação e limitação do processo de inovação.

## **V – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A atividade de inovação representa uma possibilidade de solução de problemas vinculados, normalmente, a custo e comerciabilidade. Os problemas seriam tipicamente conflituosos, uma vez que a informação disponível não forneceria por si só uma solução, ensejando a necessidade de desenvolvimento e refinamento dos modelos e procedimentos adotados.

As características inerentes ao processo de inovação como dinamicidade, interatividade e existência de barreiras representam fatores que promovem a incerteza sobre os resultados da atividade inventiva e dificultam a tomada de decisão em inovar.

Não obstante o processo de inovação representar uma utilidade às sociedades empresariais, a Teoria da Utilidade Esperada e a Teoria dos Prospectos não se aplicam à decisão de inovar, uma vez que não conseguem analisar e, principalmente, prever e justificar o comportamento típico do agente inovador.

A escolha em inovar está baseada em aspectos do aparato cognitivo dos agentes, podendo o processo de inovação apresentar artifícios heurísticos e vieses, bem como se vincular às emoções, esperanças, desejos e necessidades da sociedade empresarial. A decisão pode pautar-se, ainda, em estimativas, informações e expectativas que considerem um número limitado de alternativas.

Considerando que as decisões econômicas em inovar estão essencialmente vinculadas a aspectos cognitivos dos responsáveis por decisões técnicas, bem como que os recursos heurísticos e os vieses podem influenciar o processo de inovação, conclui-se que a análise do comportamento do agente inovador deve ser, também, realizada sob os fundamentos da Economia Comportamental.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANPEI (2007). Indicadores de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Abril, 2007.

BERNOULLI, D. Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk, *Econometrica*, Vol. 22, n° 01, jan/1954

BURLAMAQUI, L., PROENÇA, A. Inovação, Recursos e Comprometimento: em Direção a uma Teoria Estratégica da Firma. *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 2, n° 1, jan/jun 2003.

CORDER, S., SALLES-FILHO, S. Aspectos Conceituais do Financiamento à Inovação. *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 5, n° 1, jan/jun 2006.

DOSI, G. The nature of the innovative process, in Dosi G ,*Technical Change and Economica Theory*. London: Pinter Publishers, p. 221-238. 1988.

FERREIRA, V. R. M. Psicologia econômica: como o comportamento econômico influencia nas nossas decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

FREEMAN, C. The determinants of innovation. Business Press, Junho/1979.

FUCK, M. P., VILHA, A. M. Inovação Tecnológica: da definição à ação. Revista Contemporâneos, nº 09, Nov/11-abr/12.

KAHNEMAN, D. & TVERSKY, A. Prospect Theory: An analysis of Decision under Risk. Econometrica, 47, 263-91, 1979.

KAHNEMAN, D. Rápido e Devagar – duas formas de pensar. Daniel Kahneman; tradução Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.

SCHUMPETER, J. Capitalismo e Democracia, Ed. Record, 1984.

TEECE, D. Profiting from technological innovation. Research Policy, vol. 15, no. 6, 1986, pp. 285-305

TVERSKY, A. & KAHNEMAN, D. Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. Science, 185, 1124-31, 1974.