

O PARADOXO COLLINGDRIGE E AVALIAÇÃO DA INOVAÇÃO COLLINGDRIGE DILEMA AND EVALUATION OF INNOVATION PARADOJA COLLINGDRIGE Y EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN

Alessandro Aveni¹, Marcel Menezes de Andrade Prado²

RESUMO

O paradoxo de Collingdrige sobre o controle social da inovação e tecnologia mostra a falácia de um processo determinístico que supostamente parte com a inovação tecnológica e leva ao crescimento do mercado. Serve como explicação também como avaliação da tecnologia, como propriedade intelectual, mas nem sempre serve para os processos empresariais e empreendedores. Considerando a empresa em sua totalidade, há vários elementos que sugerem que o valor da tecnologia é parte dos ativos intangíveis e é integrada e coordenada da organização – o capital humano e organizacional. Assim, uma valoração da tecnologia como um fragmento da empresa pode fazer sentido em termos de custo de pesquisa e desenvolvimento e de possíveis investimentos para desenvolver novas fases e pesquisas

sobre a inovação que está sendo analisada. Porém como a tecnologia tem sua relevância em conjunto com outros fatores dentro da empresa, é necessário pensar em diferentes métodos de avaliação relacionados a diferentes momentos do processo empresarial, para não cair na armadilha do paradoxo de Collingdrige. O trabalho mostra esta análise crítica do processo com uma pesquisa bibliográfica desdobrando as diferentes fases do processo de inovação até a oportunidade de negócio.

Palavras chave: inovação, oportunidade de negócio, empreendedor, *valuation*, propriedade intelectual.

ABSTRACT

The Collingdrige dilemma it's about of social control innovation and technology and shows the fallacy of a deterministic process that supposedly start from technological innovation and leads to the growth of the market. The dilemma also serve as an explanation for the evaluation of the technology and

¹ Alessandro Aveni doutor em administração universidade Bocconi de Milão (Itália) é professor visitante no CDT/UNB de Brasília. Email de contato: Alessandro@unb.br

² Marcel Menezes de Andrade Prado Estudante de Ciências Econômicas Universidade de Brasília - UNB Email: marcel.prado3@yahoo.com.br / marcel.prado@cdt.unb.br

its impacts but does not always serve to explain business processes and entrepreneurship. If one looks at the firm as a whole, several factors suggest that the value of technology is part of intangible assets integrated and coordinated with the organization - the human and organizational capital. Thus, a technological assessment is a fragment of the company and may make sense in terms of research and development costs and possible investments to develop new phases and research on innovation being analyzed. But as technology has its relevance in conjunction with other factors within the company, you need to think of different evaluation methods related to different times of the business process to avoid to fall into the Collingdrige trap. The work shows this critical analysis of the process with a literature unfolding the different stages of the innovation process to the business opportunity.

Keywords: innovation , business opportunity , entrepreneur, valuation , intellectual property.

RESUMEN

La paradoja de Collingdrige de control social y da tecnología muestra la falacia de un proceso determinista que supuestamente parte de la innovación tecnológica y conduce al crecimiento

del mercado. También sirven como explicación para la evaluación de la tecnología, como la propiedad intelectual , no siempre sirven para procesos de negocios y empresarios . Teniendo en cuenta la empresa en su conjunto , varios factores sugieren que el valor de la tecnología forma parte de los activos intangibles y se integra y coordina la organización - el capital humano y organizacional. Por lo tanto , a evaluación de la tecnología como un fragmento de la compañía puede tener sentido en términos de los costos de investigación y desarrollo y las posibles inversiones para desarrollar nuevas fases y la investigación sobre la innovación que se está analizando. Pero a medida que la tecnología tiene su relevancia en conjunción con otros factores dentro de la empresa , es necesario pensar en diferentes métodos de evaluación relacionados con los diferentes momentos del proceso de negocio , para no caer en la trampa da paradoja de Collingdrige. El trabajo muestra este análisis crítico del proceso con una literatura despliegue de las diferentes etapas del proceso de innovación a la oportunidad de negocio.

Descriptorios : innovación, oportunidad de negocio , empresario , valoración , propiedad intelectual.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da tecnologia e a sua premissa - a inovação - ficam sempre presentes na pauta de debates sobre como enfrentar a competição nos mercados. A inovação é a peça fundamental para economia contemporânea por que esta está se concentrando sempre mais na economia do conhecimento. Porém existe um paradoxo segundo Collingdrige¹ em que os esforços para controlar o aumento do desenvolvimento de tecnologias derivadas da inovação enfrentam uma dupla barreira. A primeira é um vínculo de informação que se refere a impossibilidade de prever os impactos da tecnologia até que ela seja amplamente desenvolvida e utilizada. O segundo problema é que o controle social ou a mudança na tecnologia é difícil quando esta se torna enraizada. Entre outras considerações pode-se dizer que o paradoxo ressalta a dificuldade de conseguir e inferir uma causalidade entre inovação, tecnologia e seu uso para o crescimento econômico.

A tentativa de superar o paradoxo se desenvolveu com o conceito de governo da tecnologia, ou seja, o controle da tecnologia se torna orientação e apoio do estado a seu desenvolvimento. O setor público

acompanha o processo de desenvolvimento tecnológico orientando os pesquisadores desde a inovação. Isso acontece, por exemplo, no Brasil com o Ministério da Ciência e Tecnologia em parceria com o Ministério da Educação, com a orientação de pesquisadores ao estimular a transformação da inovação em tecnologia. Isso é feito usando uma tripla hélice de governo (governo, universidade e iniciativa privada)².

Em Brasília na Universidade de Brasília (UnB) o Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT) é o agente que ativa esta política. O CDT é o Núcleo de Integração Tecnológica (NIT) da UnB, com base jurídica a Lei 10.973/2004 e o Decreto nº 5.563/2005 que regulamentam esse. No caso das universidades brasileiras, é fundamental a atuação dos Núcleos de Integração Tecnológica (NITs) como agentes ativos dessa política. Outras políticas econômicas também são ativadas para que uma tripla hélice de atores possa acelerar o desenvolvimento tecnológico aumentando o desempenho do PIB e fazendo crescer a produção e a riqueza nacional.

OBJETIVO

De acordo com o paradoxo, sustenta-se no atual trabalho que não

existe necessariamente uma causalidade entre inovação, oportunidade de negócio e resultados, pois esta transformação para o mercado é função, além das relações com o governo e das universidades, do processo empreendedor que é um processo caótico e também de quebra de paradigmas. A hélice das empresas nem sempre se comporta de acordo com a teoria que visa uma coordenação geral com rumo ao crescimento econômico. A hipótese a ser verificada no atual trabalho é que os métodos usados para avaliação de uma inovação são concentrados na valoração do direito com a hipótese de quantificar a demanda. Entretanto, quando é ativado o processo empreendedor a valoração é diferente da teoria já que nesse processo há elementos da ideia de negócio não valorizáveis *ex-ante*. O direito formado pode ter uma demanda, mas talvez, como justamente é ressaltado no paradoxo, pode não haver uma visão clara dos impactos econômicos e sociais da tecnologia no futuro.

Justifica-se assim o esse artigo devido falta à discussão sobre a relação com o processo empreendedor a na análise da literatura sobre avaliação da inovação. A valoração depende da futura demanda implícita na visão do empreendedor e não da demanda

teoricamente ou artificialmente construída. A diferença entre avaliações quantitativas e qualitativas de uma propriedade intelectual é um falso problema. Na verdade, há necessidade de encaixar a valoração das inovações no processo empreendedor. O objetivo do atual trabalho, portanto, é orientar soluções práticas de avaliação da inovação na fase entre a definição dos direitos sobre uma inovação tecnológica e a titularização (formalização dos direitos em um certificado) do direito intelectual por parte dos empreendedores.

O trabalho se divide em três partes. A primeira seção é uma revisão teórica da avaliação da inovação e das ferramentas mais usadas. Pretende-se resumir as diferentes estratégias e métodos de avaliação da inovação tentando fornecer elementos para superar a questão da divisão das avaliações quantitativas e qualitativas e também superar o paradoxo ao orientar os empreendedores na avaliação nessa fase específica que se coloca ao redor da avaliação de direito de propriedade intelectual. Uma segunda parte tenta definir qual método de avaliação é mais prático para uma inovação no momento de fixar um valor a ser usado para explorar oportunidades de negócio. Uma última seção conclui o trabalho.

REVISÃO DA LITERATURA

Na discussão acadêmica entre autores os Europeus têm procurado uma alternativa a avaliação tecnológica que procura compartilhar informações entre executivo, empresas, centros de pesquisa e sociedade. Segundo Van Eijndhoven (1997), há quatro paradigmas de avaliação de tecnologias:

1. Avaliação Clássica (ou da teoria econômica e financeira clássica) de Tecnologia que se caracteriza por identificar os futuros impactos de uma tecnologia emergente. O raciocínio é que, ao tentar estudar os impactos da tecnologia, pode-se intencionalmente evitar os impactos negativos e promover o positivo. O paradigma de avaliação de tecnologia clássica é caracterizado pela definição determinista da tecnologia, tanto nos tipos de atores envolvidos e nos métodos de avaliação empregado. Ao longo dos últimos trinta anos, foi construída uma grande variedade de métodos, mas aparentemente apenas a perspectiva clássica (de regulação e promoção da inovação) tem sido verdadeiramente dominante na esfera política. Porém temos uma definição de inovação comum por meio do Manual de Oslo, mas a falta de uma definição comum de tecnologia. Esta é uma questão fundamental, pois a definição de tecnologia pode ser determinante na

forma como os atores se enquadram em um problema tecnológico (VAN EIJDHOVEN, 1997).

2. Avaliação Tecnológica do Congresso (OTA) dos EUA. O objetivo da avaliação é o de fornecer ao congresso mais informações para a tomada de decisões e de políticas alternativas com base nas possibilidades previstas para a Tecnologia.

3. Avaliação Tecnológica Pública. Para os europeus, o problema está no equilíbrio de poder entre o governo e população. Segundo Wynne (1995, p. 24), tornou-se claro que o governo não representa os desejos da população, nem antecipa os riscos percebidos pelas pessoas no que diz respeito à ciência e tecnologia. Uma das razões citadas para esse desequilíbrio foi que, enquanto as instituições responsáveis pela avaliação das tecnologias foram informadas por painéis de peritos e partes interessadas das possíveis vantagens e desvantagens das tecnologias emergentes, o público em geral não era informado. Assim em alguns países, as instituições de avaliação de tecnologia têm incorporado aspectos de aprendizagem social.

4. Avaliação Tecnológica Construtivista (CTA). Este paradigma surgiu a partir de uma discussão sobre a inadequação da tecnologia clássica. O próprio Dilema de Collingridge iluminou um

dos principais argumentos nessa questão. Segundo esse argumento, as instituições reguladoras com base na abordagem clássica não têm nem a informação, nem o poder de mudar a trajetória da tecnologia, deixando assim sociedade adaptar-se a ela. A mesma linha de argumentação foi usada pelos republicanos em 1996, quando foi tomada a decisão para fechar a OTA. Foi argumentado que os "impactos" não podem ser interpretados antes que a tecnologia fosse difundida, e que as avaliações da OTA chegam tarde demais para serem relevantes.

Os defensores do paradigma CTA sentem que o Dilema Collingridge é impreciso, porque é baseado em uma interpretação equivocada do processo de avaliação de tecnologias (RIP; MISA; SCHOT, 1995, p.7). Porém, não é que o dilema é errado nos fatos que ele apresenta como problemas. Na verdade, eles não serviriam como barreiras para a avaliação de tecnologias (VAN EIJDHOVEN, 1997, p.280). O CTA combina duas abordagens teóricas ao examinar o desenvolvimento das tecnologias: economia evolucionária e uma abordagem sócio-histórica dando a devida ênfase a uma seleção mais ampla de preocupações no momento em que se analisa a inovação.

Na linha da crítica a avaliação tradicional também Gibb (2006) diz que o modelo tradicional ensinado nas escolas de negócios, que outorgam prioridade ao plano de negócio e avaliações determinísticas, não é sustentável. Ele fundamenta a crítica argumentando que o plano de negócio e suas premissas como a avaliação da tecnologia não é apropriado quando existe incerteza e complexidade. O autor propõe um quadro conceitual sobre o processo empreendedor que se baseia na forma em como o empreendedor faz as coisas, pensa, sente, se comunica, organiza e aprende.

Ainda segundo Van Eijndhoven (1997), no CTA se usa a teoria econômica "neo-schumpeteriana" evolucionária que vê a mudança tecnológica como um processo evolutivo. A inovação é um processo de tentativa e erro em que um artefato sofre variação e seleção. A atividade do agente é inovar adaptar, mudar, e proporcionar uma variedade de soluções tecnológicas que correspondem ao produto com o meio ambiente de seleção. No processo de variação, o inovador faz uso de heurísticas (rotinas e orientações) como uma forma eficiente de reduzir a incerteza chegar ao ambiente de seleção. É dentro deste processo que as trajetórias previstas

para inovações alternativas são seguidas ou ignoradas (NELSON; WINTER, 1977, p. 49-53). Entretanto, a economia evolucionária não avalia totalmente os valores sociais mais amplos e o modo como eles podem ser incorporados em variações de produtos e dentro ambientes de seleção. A abordagem sócio-histórica seria necessária, então, para complementar um sistema de avaliações.

Esta abordagem sócio-histórica discorda fortemente do conceito de que as variações ocorrem separadamente do ambiente de seleção como é proposto pelos neo-schumpeterianos, mas concordam sobre o processo evolutivo. A combinação do ambiente de mercado e instituições é de fato o resultado das pressões de mudança que o progresso técnico traz. Mas como os processos produtivos, as leis, as instituições econômicas e políticas podem, às vezes, ser inflexível a mudanças e apresentarem certa rigidez dentro de um período de tempo específico.

Em relação às abordagens discutidas até aqui, é importante ressaltar que a revisão em 11 de março de 2003 da Estratégia de Lisboa na União Europeia define a inovação e o processo em que ela ocorre, ao longo do preceito da economia evolucionária. Também inclui a importância do

empreendedor e suas atividades de *rent-seeking*, colaboração e competição, e como a política afeta o ambiente de seleção. No Japão, o Relatório Anual de 2002 sobre a Promoção da Ciência e Tecnologia contém uma estratégia semelhante, mas com um foco no desenvolvimento humano mais criativo e recursos nas áreas de ciência e tecnologia (VAN EIJDHOVEN, 1997).

Então nessa seção, se explora a abordagem CTA, que apresenta uma tentativa de responder ao paradoxo com uma dialética entre métodos e fases da inovação que devem ser avaliadas. Busca-se resolver o problema colocado por Collingdrige com o argumento de que entre idéia, inovação e realização, encontram-se situações temporais diferentes. Seriam elas a inovação, criação da tecnologia e oportunidade de negócio. Além disso, como a oportunidade de negócio reflete a visão do empreendedor, e a inovação tecnológica será considerada como a base dessa oportunidade, então a avaliação da propriedade intelectual deve conter o valor dessas três situações temporais. A Figura 1 a seguir mostra este problema de pesquisa.



Figura 1– Problema de pesquisa

Fonte: Elaboração dos autores.

O papel da inovação nas relações entre o Estado, as empresas e o processo empreendedor

A inovação que está sendo discutida aqui não é a inovação que produz uma pesquisa de base, mas a que se transforma em tecnologia produtiva. Na prática, o processo de invenção e de uso da invenção passa por várias fases e não necessariamente se transforma em uma tecnologia enraizada. A maioria dos métodos de avaliação discute o fato de que é necessário avaliar a tecnologia enquanto o processo replicável e não a inovação em si.

A inovação, sua transformação em tecnologia e em propriedade intelectual é um processo que depende das formas de proteção definidas do Estado. Para North (1981, p.21), o Estado define os direitos de propriedade e regras de produção por meio de suas instituições. O modelo de Estado

proposto por esse autor vem da interação entre a dinâmica de produção dos empresários e da maximização feita pelo Estado das receitas advindas das taxas e concessões sobre propriedades. De um lado, os empresários cedem parte de seus direitos. Do outro, o Estado oferece serviços como proteção e justiça. Contudo, essa relação enfrenta um limite. Se outro país oferecer serviços equivalentes a um custo tributário menor, as sedes de produção tenderão a ser enviadas para essa nova localidade e haverá uma pressão para mudanças institucionais por meio da luta e da pressão política (NORTH, 1981, p. 23).

O processo empreendedor não necessariamente entra na interação entre estado e empresários. Em muitos casos não há um sistema de regras coerentes para que a inovação necessariamente se torne tecnologia produtiva e

oportunidade de negócio. Algumas vezes a inovação entra no processo de negócio do empreendedor e não é registrada. Na teoria econômica neoclássica as funções de oferta e demanda, são consideradas atores como famílias, empresas já constituídas, trabalho, capital e tecnologia. Assim o papel do empreendedor e o processo de construção da empresa estariam incluídos nesses modelos de forma indireta. Em 1911, entretanto, Schumpeter já considerava os empreendedores como força motriz do crescimento econômico, ao introduzir no mercado inovações que tornam obsoletos os produtos e as tecnologias existentes até então (SCHUMPETER, 1961, apud BARROS; PEREIRA, 2008, p. 997). Segundo a teoria novo institucionalista de North é importante garantir ao empreendedor e ao empresário primeiramente a propriedade da inovação e da tecnologia por meio da propriedade intelectual. Dessa forma, a avaliação do direito será um pilar fundamental do processo empreendedor.

Cada avaliação da inovação depende da fase de conhecimento do objeto sendo um processo cognitivo ou construído. O modelo que explica os processos de inovação mais usados hoje em dia define inovação como um fluxo

que pode ser aberto (*open innovation*) no qual os recursos se movem facilmente na fronteira porosa entre empresa e mercado. De maneira oposta, a inovação fechada (*closed innovation*) refere-se ao processo de limitar o conhecimento ao uso interno da empresa. Inovação é um conceito que se renova constantemente, já que embute as experiências e aprendizados passados. Há uma tendência cada vez maior de incorporar uma estratégia de relacionamento com parceiros.

A inovação no Brasil é desenvolvida por meio de uma rede formada para o SBRT: Sistema Brasileiro de Respostas Técnicas, o SIBRATEC: Serviços Tecnológicos, Extensão Tecnológica, Centros de Inovação, o EMBRAPPI: INT – Energia e Saúde, IPT – Nanobiomanufatura, SENAI/CIMATEC – Automação e Manufatura, e para Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos, Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) e O Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI). A inovação, portanto, se desenvolve num conjunto de entidades que criam o ambiente para pesquisa e realização de projetos tecnológicos. Uma vez que há uma avaliação de inovação, esta passa a ser avaliada preventivamente. Se for o caso, ela é levada a construir uma

propriedade intelectual e sucessivamente a ser disponibilizada como tecnologia a ser utilizada para desenvolvimento de diferentes tipos de inovação como roga o manual de Oslo.

Assim pode se extrapolar pelos menos três momentos em que é possível avaliar uma inovação tecnológica. Numa primeira há a pesquisa de base e uma primeira avaliação preventiva. Num segundo momento, a inovação se torna um direito ou uma tecnologia conhecida. Um terceiro momento envolve a avaliação com foco na geração de um novo produto, serviço, mudança organizacional ou de marketing que pode ser explorada pela. Na seção seguinte, os principais métodos de valoração de propriedade intelectual serão descritos.

Valoração da Propriedade Intelectual

Lagrost et al. (2010) divide todos os principais métodos de valoração de propriedade intelectual (PI) em qualitativos e quantitativos e desenvolve sua análise em termos de objetivos de avaliação. Nesse olhar há uma relação entre métodos, fases de avaliação e objetivos. Concordando com Lagrost et al. (2010), o capital intelectual corresponde aos ativos intangíveis de uma empresa. Os ativos intangíveis correspondem à propriedade

intelectual, ativos intangíveis numeráveis como processo, conhecimentos específicos e banco de dados. Há também, os ativos intangíveis não separáveis da empresa que se configuram como *goodwill* que pode ser traduzido como diferença positiva entre o valor de mercado líquido dos ativos e passivos e o custo de aquisição da parte líquida dos ativos e passivos pelo eventual comprador da empresa. Quando um ativo intangível é identificado para avaliação, é necessário considerar o uso de diferentes abordagens para definir quantitativamente e qualitativamente as informações para avaliação. (LAGROST et al., 2010, p.487). Levando isso em consideração, os principais métodos de valoração de propriedade intelectual serão expostos nessa seção.

De acordo com Murphy, Orcutt e Remus (2012), as abordagens quantitativas principais seriam três: a abordagem de custo, mercado e *income* com cada abordagem contendo ao menos dois métodos principais. Na primeira abordagem, o avaliador pode estimar o valor de uma patente a partir do custo de desenvolvimento, custo de alternativas viáveis e custo histórico. O principal problema é que se (na visão da empresa) o valor de um ativo vier dos

benefícios futuros gerados por ele, então usar essa abordagem seria pressupor que cada dólar gasto no desenvolvimento de uma tecnologia gera uma contrapartida de mesmo montante nos ganhos futuros. Para exemplificar como isso pode ser um problema, basta comparar os custos para desenvolver o *Facebook* e o valor de seu IPO³. Apesar de tudo, essa abordagem possui aplicações na avaliação de vários ativos intangíveis, principalmente quando envolvem normas contábeis e tributárias que impõem seu uso (LAGROST et al., 2010).

A abordagem de mercado é uma alternativa largamente usada no mercado de PI (BOGDAN; VILLIGER, 2010, p. 239). Essa corrente tenta estimar o valor de uma tecnologia por meio de uma comparação com outras tecnologias semelhantes licenciadas ou vendidas no passado. Encontra-se o valor por meio de uma comparação que pode envolver margens de lucro, tamanho de mercado, licenças previamente averbadas e variáveis econômicas chaves (MURPHY; ORCUTT; REMUS, 2012). A crítica feita a esse método vem a dificuldade de achar PIs comparáveis, além de ser questionamento até que ponto PIs diferentes são realmente comparáveis.

Por último há a abordagem de *income*, que visa estimar diretamente os benefícios líquidos futuros criados pelo uso de um ativo. Os dois métodos principais são o Fluxo de Caixa Descontado (FCD) e Opções Reais. Amplamente estudados estão entre os mais utilizados pelo mercado e mais aceitos pela literatura (MURPHY; ORCUTT; REMUS, 2012; BOGDAN; VILLIGER, 2010). Esses métodos têm como objetivo estimar as entradas (receitas e redução de custos) e saídas de caixa (CAPEX⁴, CMV⁵ e despesas) que surgiriam caso a tecnologia fosse implementada. Após estas estimações, os futuros fluxos de caixa seriam trazidos a valor presente por meio de uma taxa de desconto que poderia ser calculada utilizando o próprio CAPM ou outros modelos⁶ (BOGDAN; VILLIGER, 2010).

Outros métodos que não foram citados por Lagrost têm base em pesquisas de mercado junto aos consumidores. Tomando como referência a classificação de Bateman e Turner (1992), há dois principais métodos de valoração de bens sem um mercado como o valor de uma inovação que ainda não é desenvolvida em um negócio, a saber: Método de Valoração Contingente (MVC) e Método de Custos Evitados (MCE). A idéia

subjacente ao MCE é de que gastos em produtos substitutos ou complementares podem ser utilizados como aproximações para mensurar monetariamente a “percepção dos indivíduos” das mudanças nessa característica ambiental (PEARCE, 1993, p. 105-6). Seria o caso de um indivíduo escolher entre comprar água engarrafada ou ferver a própria água encanada. São esses “gastos defensivos” ou “preventivos” dos indivíduos que são considerados nesse método. Porém, em relação à aplicação do MCE, certos estudiosos sugeriram que “gastos defensivos” fornecem simplesmente o limite superior ou o limite inferior das medidas exatas de variação de bem-estar.

Por outro lado, a idéia básica do MVC é que as pessoas têm diferentes graus de preferência ou gostos por diferentes bens ou serviços e isto se manifesta quando elas vão ao mercado e pagam quantias específicas por eles. A operacionalização do MVC acontece através da aplicação de questionários cuidadosamente elaborados de maneira a obter das pessoas os seus valores (PEARCE, 1993, p. 116). No caso de valoração de uma inovação que não tem ainda um mercado não há como calcular o preço de equilíbrio de seu mercado, a não ser usar uma avaliação da demanda

por meio do método de valoração contingente (MVC).

Isso tudo indica que existem diferentes métodos por diferentes conjuntos de políticas, teorias e práticas, mas também que estas configurações podem mudar em relação ao objeto de avaliação. Na verdade o objeto de avaliação (nesse caso a inovação) muda em relação ao conhecimento que se constrói acerca da tecnologia. Se o objeto de avaliação é uma patente em um mercado mais desenvolvido como o de fármacos, tem-se uma avaliação diferente da de uma patente geradora de um produto que não se encaixa em nenhuma categoria existente até então.

Valor da Oportunidade

Avaliar a oportunidade é um exercício difícil, pois depende da estratégia e da visão do empresário. Considerando o crescimento do mercado e a participação do produto ao mercado há quatro estratégias básicas definidas para o BCG⁷ por produtos. O pior quadrante para decisões é conhecido como “ponto de interrogação”, “criança-problemática”, “Dilema” ou “oportunidade” por ter fluxo de caixa geralmente negativo. O dilema tem baixa participação relativa, mas o mercado tem um alto crescimento, exige altos investimentos e

apresenta baixo retorno sobre ativos. Nesse caos a inovação parece interessante, mas não há um crescimento no mercado. Pelo contrário a situação melhor segundo essa técnica de análise é da “Estrela” com alta participação no mercado e alto crescimento. A Estrela exige grandes investimentos, ficando geralmente em equilíbrio quanto ao fluxo de caixa. Nesse caso a inovação gera lucros, o mercado é promissório, mas exige muitos investimentos. O que é uma boa situação para uma empresa é a situação de “Vaca leiteira” em que há baixo crescimento de mercado, mas alta participação relativa: quase um monopólio. Nesse caso a inovação produziu um quase monopólio e permite o aproveitamento do mercado com baixos investimentos e lucros significativos. O caso do Abacaxi também conhecido como "cão", "vira-

lata" ou “animal de estimação” acontece quando há uma baixa quota de mercado e o mercado tem um baixo crescimento. O Abacaxi gera poucos lucros e está associado a um baixo investimento. A inovação nesse caso é problemática pois o mercado não cresce e a participação no mercado é baixa e deve-se decidir se continuar ou sair.

Com o auxílio da matriz pode se formar uma estratégia com base na visão do mercado. Para grandes empresas a estratégia de diversificação precisa de novas tecnologias e novas tecnologias de mercados. Para startups que se encaixam na situação de “abacaxi”. É necessário mais do que uma nova tecnologia para passar a uma situação favorável. A oportunidade é assim ligada ao processo estratégico e da organização do negócio no mercado. A valoração de uma oportunidade e o sucesso da empresa deve ser construído.



Figura 2-Matriz do Boston Consulting Group
Fonte: From Wikimedia Commons, the free media repository

Então o resultado da ação empreendedora, levando em conta uma organização que desenvolve uma idéia de negócio⁸, deve levar em conta a organização e o emprego do capital humano que não é somente do trabalho, mas é da participação ao processo e na direção do processo. Se a ação empreendedora foi bem sucedida, o resultado será um sucesso no mercado e um valor intangível o *goodwill*. O *goodwill* não é o valor de mercado da empresa, mas que poderia ser levado em conta no caso de uma fusão ou aquisição.

O valor do capital humano é considerado na avaliação de uma tecnologia e também de uma empresa, mas também tem uma parte intangível. No caso de uma avaliação de uma oportunidade de negócio pelo empreendedor, é necessário levar em conta como esses valores vão se manifestar na forma de valor intangível da marca e *goodwill*. Em outras palavras, a valoração da tecnologia de forma individual sem considerar sua influência no capital humano e nos ativos intangíveis desconsidera uma preocupação importante do empreendedor.

Resumindo as avaliações da inovação da propriedade intelectual e da

oportunidade pode-se relacionar algumas fases da avaliação entre ideia, invenção e oportunidade de negócio e suas avaliações. Primeiro, é feita uma avaliação preliminar dos custos e benefícios com base nos custos de pesquisa e desenvolvimento. Em segundo lugar, é necessário avaliar com base nos padrões dos pesquisadores se vale a pena continuar o processo de pesquisa. Depois, é feita a identificação de informações e dados para próximas avaliações de mercado são essas técnicas e de demanda. Em quarto lugar, usam-se estas informações para fazer uma segunda avaliação de custos benefícios. Uma quinta fase é necessária para avaliar riscos e impactos sociais da tecnologia. Em seguida se deve para avaliar a decisão de continuar o desenvolvimento e a construção do direito ou voltar à terceira fase.

Aqui se avalia a inovação a ser incluída como ativo, ou seja, é a titularização dos direitos em uma propriedade intelectual (patente, marca etc.). Considera-se o direito como ativo intangível teórico, pois ainda não está incluído numa empresa. É necessário considerar estratégias, objetivos, marketing, finanças e produção estimada. Por fim é mais fácil definir informações e dados para avaliar os

impactos econômicos e sociais da propriedade intelectual resultante do primeiro processo de avaliação em diferentes fases.

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO PARA EMPREENDEDORES

Retomando a síntese do parágrafo passado, nessa seção tenta-se propor uma metodologia prática que possa ajudar a avaliação para o processo empreendedor. Sugere-se, então, que no documento de registro da PI se inclua o valor da inovação *segundo os conhecimentos atuais e dos avaliadores no momento*. Na literatura que trata do empreendedorismo se explica simplesmente que é da inovação se produz o negócio. Então depois da fase de valoração da inovação haverá sua implementação e o ciclo de vida da empresa onde o papel do empreendedor é determinante, pois ele tem a idéia de como utilizar a inovação no mercado. Porém, há diferentes maneiras de chegar ao desenvolvimento de uma inovação e diferentes momentos de avaliação em relação a como vai ser usada.

A inovação tem uma taxionomia que se encontra entre as definidas no manual de Oslo⁹, ou seja, de produto, processo, organização ou marketing. Um método simples para o empreendedor de avaliar a inovação

como custo é usar o manual de Frascati¹⁰ que permite definir como relacionar custos de pesquisa e desenvolvimento a mesma inovação. Os dois manuais permitem uma avaliação qualitativa e quantitativa da inovação. Contudo, este sistema permite uma valoração da inovação que mostra os custos, mas não avalia as opções de utilização e a renda futura (que é avaliado geralmente com o cálculo do FCD), pois não se refere a um mercado.

A avaliação da inovação deve ser construída pensando em um mercado que não existe ainda. Por isso os avaliadores trabalham com estimativas de demanda construindo modelos que utilizam funções matemáticas. O empreendedor que não tem familiaridade com estes modelos pode encontrar uma solução na utilização de métodos de avaliação das referências do consumidor ou da demanda potencial. Existem diferentes formas para fazer esses cálculos, como mostrado na seção passada. Deve ser considerado, principalmente, o valor de uso direto, indireto na determinação dos custos e depois avaliar os benefícios com as preferências do consumidor.

Sugere-se, portanto, uma avaliação da inovação construída na seguinte maneira:

- Custo direto. Em relação ao manual de Frascati temos como cálculo o valor de custo de pesquisa e desenvolvimento.
- Custo indireto. São as externalidades, ou os impactos socioeconômicos e no meio ambiente. Esses são valores qualitativos que devem ser incluídos.
- Valor ou preço sombra. Com os métodos de valoração temos como indicação o preço ou a preferência do consumidor e com isso uma demanda potencial.

Têm-se assim os elementos para fazer uma análise de custo-benefício da inovação e projetar estes valores como mercado futuro para o prazo da proteção da propriedade intelectual escolhida. Com algumas técnicas de matemática financeira e uma taxa de desconto pode-se calcular um fluxo de caixa descontado e avaliar o valor presente. Porém, como foi explicado na seção de Valoração de Propriedade intelectual esse modelo possui grande margem para viés.

Damodaran (2002, p. 2-6) listou uma série de 6 mitos sobre o processo de valoração. Seu livro não era focado em investimentos em PI, porém a teoria utilizada no fluxo de caixa da firma e do acionista é a mesma de um fluxo de caixa originado pela exploração de uma patente. Entre os mitos do *valuation* listados os dois que mais se aplicariam a

presente discussão seriam: o mito de que como modelos de valuation são quantitativos, o valuation seria objetivo; o mito que uma boa valoração sempre provê uma estimação precisa do valor.

Sendo que é necessário lidar com investimentos que não são perfeitamente comparáveis e fazer estimativas do futuro, existe muita margem para o analista distorcer o resultado final. Além disso, sempre existirão incertezas em relação ao futuro. Segundo Damodaran (2002, p. 5), o grau de precisão irá variar de acordo com o investimento, por exemplo, a valoração de uma ação de uma empresa madura listada na Bolsa de Valores geralmente será mais precisa que a de uma startup. Contudo, as incubadas e startups têm papel fundamental na inovação, então até que ponto essa teoria ajuda o empreendedor? Quais as chances de uma startup se recuperar de uma estimação errada?

A avaliação da inovação antes da avaliação da oportunidade de negócio é um momento, ou uma fase específica do processo empreendedor que, segundo Timmons (1994), segue um esquema que é uma interação entre três elementos: oportunidades e as motivações para que se tome a decisão de continuar ou não com o projeto;

equipe empreendedora formada pelo o empreendedor e seus colaboradores; recursos necessários ao empreendimento.

Sendo assim, o planejamento, por meio de um plano de negócios (*business plan*), é a ferramenta central

do empreendedor. Para avaliar oportunidades, identificar, buscar e alocar recursos necessários ao negócio e também serve para planejar as ações a serem tomadas, implementar e gerenciar o novo negócio.

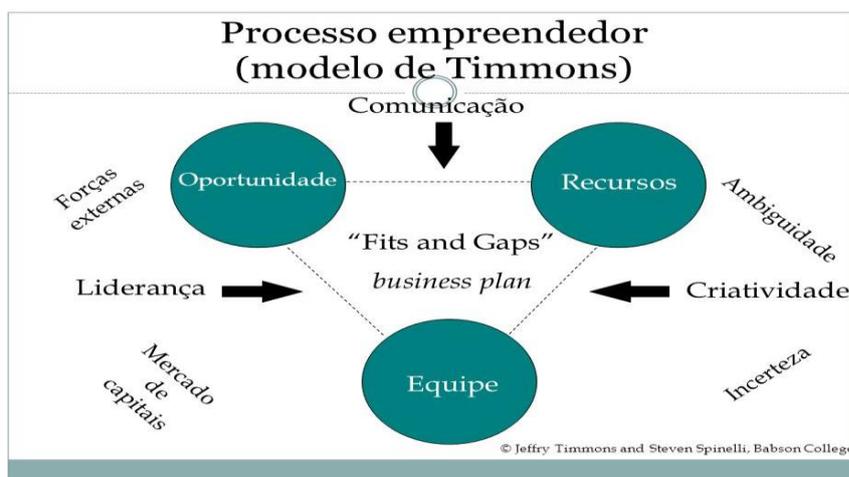


Figura 3-O processo empreendedor de Timmons
Fonte: Timmons (1994)

A inovação é o elemento qualitativo da análise das oportunidades para que o processo possa existir. Uma inovação que não possa ser transformada em oportunidade rentável não atinge um resultado para o empreendedor. Por isso, a inovação deve avaliar as perspectivas de mercado, os recursos e a equipe técnica em suas várias etapas. Sendo assim, a avaliação da inovação vira o elemento mais certo da oportunidade e base da dialética do custo-benefício que deve

servir como norte para a avaliação da oportunidade.

Para sustentar a qualidade do processo de avaliação é útil também pensar em um processo certificado (como o ISO ou outra certificação de qualidade) e uso extenso de network tecnológico e de grupos de analistas. Todavia para que o processo de avaliação seja largamente aceito é importante que a discussão sobre os métodos e o processo seja aberta e disponibilizada nos sítios das unidades que prestam esses serviços para

comunidade. São necessários, então, a formação de técnicos e cursos para valoração e a avaliação de tecnologia, não somente sobre propriedade intelectual com foco em aspectos jurídicos.

Uma explicação das relações entre Inovação e Mercado pode ser a seguinte: a inovação, seja radical ou de menor impacto, deve ser definida e avaliada com base seu potencial. Se o potencial de mercado existe e vale a pena transformá-la em uma tecnologia, podem se usar sistemas de proteção da propriedade intelectual, assim há uma base de valoração legal. As empresas existentes ou empreendedores que querem iniciar uma empresa (startups) podem vislumbram uma oportunidade mercado como explica Drucker (1987). Na construção do negócio, as empresas (ou os empreendedores) podem incorporar a inovação no processo empresarial sem passá-la por um *valuation* ou registrá-la como propriedade intelectual só e valorando a inovação como ativo intangível no caso de uma venda. É claro que também é possível obter uma licença para uso de uma PI registrada e usá-la no processo produtivo. Qualquer que seja a combinação, a valoração da inovação e da tecnologia relativa depende da oportunidade de mercado. Quanto mais

a inovação é radical, maior a incerteza e complexidade na avaliação.

No caso em que não há valoração e os empreendedores usam a inovação no início do processo de exploração no mercado, geralmente se encontram organizações como as startups. Se a incorporação existe em empresas que já atuam nos mercados há a criação de novos negócios usando a estratégia de diversificação em mercados já explorados. No caso em que há uma valoração da inovação explorável e um direito intelectual derivado, por exemplo, de pesquisas acadêmicas, encontram-se organizações como as empresas incubadas. Se a pesquisa é organizada em centros maiores ou em rede quem está atrás são grandes empresas ou governos para desenvolvimento de tecnologias estratégicas. Naturalmente há situações intermediárias que são possíveis seguindo as discussões dos autores (GIBB, 2006; VAN EIJNDHOVEN, 1997) e que nem sempre há empreendedores que procuram inovações e tecnologias com avaliação, esse é mais provável ser uma atitude das grandes empresas.

Resuminido: Na fase 1 – Avaliação preliminar é necessária a visão do empreendedor ou o projeto da empresa; na fase 2 – Avaliação da

inovação para definição a necessidade de incorporar a propriedade intelectual como ativo intangível (sugestão usar qualquer modelo ou grupo de modelos que possa esclarecer as propriedades técnicas e tecnológicas e potenciais benefícios quantitativos); na fase 3 – Se for o caso avaliação do ativo intangível (sugestão usar o método de custo usando manual de Frascati e de Oslo em relação ao tipo de inovação) e titularização; na fase 4 – Avaliação do potencial da oportunidade de negócio.

Análise custo-benefício e utilização do método do Valor Presente Líquido com base hipóteses explicitadas de estratégias, objetivos, marketing, finança, processo produção e avaliação de impactos sociais, no meio ambiente e de risco. Além disso deve-se complementar com qualquer método que seja considerado válido para explicar melhor as potencialidades. Adicionar as informações sobre a equipe técnica e da empresa que desenvolverá o negócio.

Tabela 1. Fases de avaliação dos empreendedores. Fonte: Elaboração dos autores.

Fase 1 – Avaliação preliminar da oportunidade de mercado.
Fase 2 – Avaliação da inovação necessária para desenvolver o mercado e definição da tecnologia.
Fase 3 – Avaliação técnica da inovação e da criação de um ativo intangível. Eventual titularização.
Fase 4 – Avaliação da oportunidade de negócio incorporando a tecnologia em um caso real.
•Compulsoriamente anexar explicações das potencialidades de mercado, as estratégias e adicionar as informações sobre a equipe técnica e da empresa que desenvolverá o negócio.

Se para alguma atividade não for interessante uma valoração e uma propriedade intelectual documentada, então a inovação será incorporada mas seu valor deverá permanecer sempre como intangível embutido no *goodwill*, que não é divisível por definição e também não é definido até determinadas situações acontecerem. Na fase 3 se sugere a simples avaliação do custo porque uma eventual valoração no processo empresarial depende da análise

da oportunidade. Na fase 4 não necessariamente deve-se produzir um plano de negócio formal, todavia é necessário fazer hipóteses que abranjam em maneira integrada os principais elementos de um plano de negócio para justificar o valor resultado da avaliação. Estas fases se encaixam no processo de criação do plano de negócio. A valoração utilizada, que depende do tipo de plano a ser construído, pode entrar como ativo intangível no balanço de

exercício e no plano financeiro. Esta valoração é colocada no processo de produção como parte de custos gerais da empresa a ser atribuídos aos produtos. Se for o caso de uso de inovação tecnológica que de propriedade de terceiros o custo de produção é adicionado ao valor da taxa de *royalties* a ser paga.

DISCUSSÃO O PARADOXO CONTINUA VALENDO

O paradoxo continua válido. No entanto, buscou-se mostrar no atual trabalho que a avaliação e o controle da inovação não são processos determinísticos e causais, mas indutivos e cognitivos que se desenvolvem nas ações de empresas e organizações e que produzem resultados e efeitos não necessariamente previsíveis ou prováveis, o que segue a colocação de Collengdrige e as análises da abordagem CTA.

O ponto mais crítico no processo de incorporação da inovação para os empreendedores se configura na avaliação da oportunidade de negocio da empresa com a inovação, que depende da visão do empreendedor sobre o que a tecnologia avaliada geraria na idéia de negócio. Nessa situação o empreendedor, seja em incubadas ou em grandes empresas, é o

ator que transforma a inovação em um valor para o mercado e a sociedade, incorporando-a no novo processo de negócio. Nesse caso há inovação nos mercados por meio da sua visão empreendedora, como afirmava Schumpeter.

Mostrou-se teoricamente que há um risco em pensar que uma inovação ou uma produção intelectual se transforme diretamente em um negócio e possa ter um valor sem ser incorporada no processo empresarial. Isso implica que deve existir uma oportunidade real de negócio para uma valoração assim cada inovação deve ser realmente a base de um negocio e não somente uma oportunidade teórica ou uma patente não ativada. Por isso é necessário entender a complexidade de avaliar a visão que pode transformar uma inovação em uma oportunidade. O empreendedor deve avaliar custos, benefícios e impactos dela incluindo uma valoração da tecnologia, e iniciar uma atividade com base a inovação. Nesta fase o empreendedor não pode ter como base do seu trabalho *apenas* as avaliações feitas segundo critérios e modelos profissionais mas não testados no mercado como base.

CONCLUSÃO

O atual trabalho mostrou a possibilidade de definir uma metodologia simples de decisão sobre avaliação da inovação e da tecnologia para empreendedores respeitando a necessidade de complementar o processo empreendedor partindo da oportunidade de negócio. Se definiu um método complementar à sistemas clássicos que avaliam uma inovação no mercado somente com previsões racionais. O passo sucessivo da pesquisa é de avaliar o método com um caso real. Este é o próximo passo da pesquisa que será conduzida para os autores em Brasília na Universidade de Brasília em 2015.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Conselho Regional de Administração por ter possibilitado a participação ao congresso CONPRA em 2014 e premiado o trabalho. O congresso fomenta o envolvimento de todos os administradores em se preocupar com inovação e pesquisa além de permitir troca de informações e experiências.

REFERÊNCIAS

1. Barros AA, Pereira CMMA. Empreendedorismo e Crescimento

Econômico: uma análise empírica. Rev Adm Contemp. 2008;12(4): 975-93.

2. Bateman I, Turner K. Valuation of the Environment, Methods and Techniques: The Contingent Valuation Method. London and New York: Belhaven; 1992.
3. Bogdan B, Villiger R. Valuation in Life Sciences: a practical guide. 3. ed. Heidelberg: Springer-Verlag; 2010.
4. Collingdrige D, The Social Control of Technology. New York: St. Martin's Press; London: Pinter; 1980
5. Drucker PF. Inovação e espírito empreendedor. São Paulo: Pioneira; 1987.
6. Damodaran A. Investment Valuation: tools and techniques for determining the value of any asset. New York: John Wiley & Sons, 2002.
7. Gibb HP. Towards the Entrepreneurial University. Int J Entrepreneur Education. 2006;4:1-45.
8. Lagrost C, Martin D, Dubois C, Quazzotti S. Intellectual Property Valuation: how to approach the selection of an appropriate valuation method. J Intel Capital. 2010;11(4):481-503.
9. Murphy WJ, Orcut JL, Remus PC. Patent Valuation: improving decision making through analysis. Hoboken: John Wiley & Sons; 2012.

10. Nelson RR, Winter, S. In Search for Useful Theory of Innovation, Research Policy. 1997;6:36-76.
11. North DC. Structure and Change in Economic History. New York: W. W. Norton, 1981.
12. Pearce D. Economic values and the natural world. Londres: Earthscan Publications, 1993.
13. Schot, JW. Constructive Technology Assessment and Technology Dynamics: The Case of Clean Technologies. Science, Technology, & Human Values. 1992;17(1):36-56.
14. Schumpeter JA. Capitalismo Socialismo e Democracia. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura; 1961.
15. Timmons JA. New Venture Creation: Entrepreneurship for 21st Century. Chicago, IL: Irvin; 1994.
16. Van Eijndhoven J. Technology Assessment: product or process. Technological Forecasting and Social Change. 1997;54:269-86.
17. Wynne B. Technology Assessment and Reflexive Learning: observations from the risk field. In: Rip A, Misa TJ, Schot J, editoras. Managing technology in society: the approach of constructive technology assessment: London; 1995.

NOTAS DE RODAPÉ

¹ O trabalho foi apresentado em 1980 não diferencia entre inovações radicais e menores

² A abordagem da Hélice Tríplice, desenvolvida por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff, é baseada na perspectiva de relações entre Universidade as Empresas (setor produtivo de bens e serviços) e o Governo (setor regulador e fomentador da atividade econômica), visando à produção de novos conhecimentos, a inovação tecnológica e ao desenvolvimento econômico.

³ *Initial Public Offer* ou Oferta Pública Inicial das ações da empresa na Bolsa de Valores.

⁴ *Capital Expenditures*, que representa os gastos com investimentos.

⁵ Custo de Mercadoria Vendida.

⁶ Ver o uso do *Market-Derived Capital Pricing Model* em Bodgan e Villiger (2010, p. 20).

⁷ http://www.bcg.com/expertise_impact/capabilities/strategy/corporate_strategy_portfolio_management/publicationdetails.aspx?id=tcm:12-162718&mid=tcm:12-162717

⁸ R. Normann (1977) define *business ideia* como um sistema em fatores endógenos e exógenos que estão em consonância, que permite a empresa gerar um processo eficiente de troca e a dominância no seu segmento de mercado.

⁹ Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica.

¹⁰ É o manual que apresenta as maneiras de avaliar a pesquisa e o desenvolvimento

Sources of funding: No

Conflict of interest: No

Date of first submission: 2014-12-05

Last received: 2014-12-05

Accepted: 2014-12-08

Publishing: 2014-12-19