

Heurísticas frugais e parciais como referencial de apoio às decisões estratégicas

Data de recebimento: 01/09/2007
Data de aprovação: 09/10/2007

Dany Flávio Tonelli (UFLA - MG) – danytonelli@gmail.com

• Rua José Junqueira Garcia, 42 – Bairro Santa Filomena – CEP 37200-000 – Lavras-MG

Luiz Marcelo Antonialli (UFLA - MG) – lmantonialli@uol.com.br

Resumo

O objetivo do trabalho foi discutir a construção e a utilização de referencial heurístico como ferramenta de apoio às decisões estratégicas. A heurística, neste caso, se aproxima de mapas cognitivos. O termo frugal representa aquilo que é simples e o termo parcial refere-se à leitura de parte dos aspectos que interferem no fenômeno. A metodologia adotada foi o estudo de casos de inovação tecnológica no contexto universitário. A identificação de fatores críticos deu lugar à heurística frugal e parcial CPR (Cultura, Processos e Recursos). Pretendeu-se incorporar em cada um destes vértices, características que podem interferir em processos de inovação dessa natureza e oferecer embasamentos significativos de apoio à decisão estratégica de gestores da área. Concluiu-se que, embora a metodologia da geração de heurística apresente importantes limitações, o seu uso como ferramenta de auxílio, em contextos específicos, pode ser uma forma de despertar a experiência cognitiva internalizada.

Palavras-chave: Heurística; Estratégia; Estudo de Caso; Tomada de decisão.

Abstract

The objective of this paper was to discuss the construction and use of a heuristic referential as a tool to support strategic decisions. The heuristics, in this case, is similar to cognitive maps. The term “frugal” represents what is simple and the term “partial” refers to the reading of part of the aspects which influence the phenomenon. The adopted methodology was the study of cases of two technological innovations in the university context. The identification of critical factors led to the CPR (Culture, Processes and Resources) frugal and partial heuristic. The intention was to incorporate, into each of these spheres, characteristics that may interfere with such innovation processes and offer support to managers’ strategic decisions. It was concluded that, although the methodology of the heuristic generation xx presents important limitations, its use as a tool in specific contexts may be a way of awakening the inner cognitive experience.

Keywords: Heuristic; Strategy; Case Study; Decision-making process.

1. INTRODUÇÃO

Os gerentes e altos executivos são trabalhadores da informação. Por mais que eles busquem reunir uma quantidade suficientemente boa de informações necessárias para obter a melhor escolha, o que eles conseguem, de forma muitas vezes intuitiva, é apenas processar aquelas informações mais “frescas”, escolhidas segundo o seu próprio julgamento e baseadas em sua própria experiência.

O processo de formação de estratégias que influenciará as futuras escolhas, tem o seu centro na discussão sobre a cognição humana. Ao considerar a inserção deste ramo do conhecimento no estudo sobre estratégia, Mintzberg *et al* (2000) afirmam ser grande o potencial da escola cognitiva, apesar dos seus resultados ainda se apresentarem frágeis no que se refere a aproveitamento prático. Dessa forma, o objetivo deste artigo é explorar o universo cognitivo ao avaliar a aplicabilidade da metodologia da heurística, como auxílio à tomada de decisões complexas, por meio de leituras ampliadas da realidade, apesar de frugais e parciais. A base desta metodologia é o estudo de casos múltiplos.

O método do estudo de casos está consolidado. Na prática, ele pode exercer tanto a função de contestar ou comprovar as teorias, já estabelecidas, como explorar áreas do conhecimento ainda pouco estudadas. Entretanto, o seu maior problema está no fato de limitar a aplicabilidade em torno do escopo do próprio caso estudado.

A construção de heurísticas parciais, a partir de estudos de caso, pode auxiliar tanto na validação externa de estudos múltiplos de casos como na identificação de padrões. Estes padrões, vistos sob a forma de heurísticas, podem cumprir o objetivo de auxiliar os gestores na tomada de decisões, em contextos, nos quais imperam a incerteza e a complexidade.

O presente trabalho estruturou-se sobre discussões teóricas, que envolvem a temática; e sobre discussões práticas, onde é apresentado um exemplo de geração de heurística frugal e parcial, a partir de estudo múltiplo de casos. Na parte teórica, a discussão resgata os fundamentos que levam à construção de heurísticas e explora a simbiose existente entre os estudos de casos e a construção de heurísticas. Na metodologia, é apresentado o método teórico adotado para a geração da heurística frugal e parcial, exemplificada neste trabalho. Posteriormente, o texto apresenta o exemplo prático de geração de heurística, a partir de estudos de dois casos. Eles se referem a dois processos de geração de inovação tecnológica no contexto universitário. Após esta parte, estão as reflexões finais, onde são apontadas as limitações e possíveis contribuições, que poderão advir da utilização desta metodologia como ferramenta despertadora da experiência cognitiva internalizada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Para se conhecer como as estratégias se formam, precisa-se sondar a mente do estrategista. Mintzberg *et al.* (2000) focalizam o assunto, por meio do que eles chamam de “escola da cognição”. Para os autores, a “escola da cognição” tem atraído um grande número de pesquisadores. Antes que esta onda de trabalhos abordasse o assunto, o que ocorria nas mentes dos executivos era, em grande parte, uma incógnita. Como afirmam Mintzberg *et al.* (2000, p. 116), *os pesquisadores estavam mais preocupados com os requisitos para pensar e não com o pensamento em si, por exemplo, com o que um estrategista precisa saber.* No entanto, apesar de todo o avanço, os teóricos continuam distantes de *compreender os atos complexos e criativos que dão origem às estratégias* (MINTZBERG *et al.*, 2000, p. 116).

Mintzberg *et al.* (2000) dividem a escola da cognição em duas vertentes: a objetiva e a subjetiva. A vertente objetiva é mais positivista. Ela trata do processamento e da estruturação do conhecimento, com intuito de produzir um tipo de filme objetivo. Em outro extremo, a vertente subjetiva trata a estratégia como uma espécie de interpretação do mundo. Ela busca compreender a maneira como a mente interpreta aquilo que ela vê. Em outras palavras, enquanto a vertente objetiva procura entender a cognição como uma espécie de recriação do mundo, a vertente subjetiva acredita que a cognição cria o mundo.

Este trabalho se concentra na vertente objetivista. Desta forma, o trabalho se apóia sobre o viés cognitivo que se desenvolve em torno das limitações mentais do estrategista.

Simon (1957) definiu o homem como um ser limitado e racional. Ele postula que, devido às limitações da mente humana, devemos usar métodos de aproximação, para executar a maioria das tarefas. O autor exemplifica a temática, por meio de um jogo de xadrez. No xadrez, cada jogada tem possibilidades finitas. No entanto, quando jogamos, apenas analisamos algumas delas e não todas. A satisfação consiste em fazer escolhas que atendam às aspirações do tomador de decisão. Conceitualmente, a escolha é consolidada quando este nível de satisfação é atingido e não quando se maximiza a relação custo-benefício.

Contrapondo-se aos conceitos de “homem econômico” e “determinismo tecnológico” (JOIA, 2004), os quais se fundamentam na capacidade que o homem tem de agir sempre de forma racional, na direção de maximização dos ganhos econômicos, para Simon (1957) as pessoas não buscam a melhor solução para os problemas e, sim, uma solução “suficientemente boa”.

Para Simon (1957), o comportamento racional econômico é um ideal teórico de prática e diagnóstico impossíveis nas ações reais. O conceito de racionalidade limitada abrange tanto as limitações biológicas humanas quanto as limitações teóricas da ciência econômica. Apesar dos humanos procurarem agir racionalmente, eles não se conseguem devido à sua limitada capacidade de reunir e processar todas as informações necessárias. Também, não podem concentrar toda a atenção necessária a uma dada situação, de forma a capacitá-lo a uma ação social perfeitamente coerente com um objetivo.

“Simon popularizou a noção de que o mundo é grande e complexo, ao passo que o cérebro humano e sua capacidade de processamento de informações são altamente limitados. Assim, a tomada de decisões torna-se menos racional e mais um esforço vão para ser racional” (MINTZBERG *et al.*, 2000, p. 117).

Tomando por base as reflexões de Simon (1978), sobre a racionalidade limitada, ganha em importância a utilização de ferramentas de auxílio às decisões. O mapa cognitivo, também rotulado como esquema, moldura, conceito, enredo, plano e modelo mental, é uma dessas ferramentas. Embora haja uma grande diversidade de visões sobre o assunto, Mintzberg *et al.* (2000) afirmam que há um amplo consenso de que um dos pré-requisitos para a cognição estratégica está na existência de estruturas mentais, que organizam o conhecimento.

As heurísticas se inserem entre os mapas cognitivos. São referenciais de análise para auxílio na tomada de decisões. Isso decorre do limitado repertório cognitivo de um tomador de decisão típico, ao ser confrontado diariamente com uma enorme quantidade de decisões a tomar. Este fato, também se explica pelo aumento da complexidade do ambiente organizacional e pela necessidade da tomada de decisões rápidas (JOIA, 2004).

A etimologia da palavra heurística é a mesma que da palavra eureka, cuja exclamação se atribui a Arquimedes. A palavra vem do grego *heuristiké*, que significa arte de descobrir.

O Dicionário Aurélio define heurística como:

1. Conjunto de regras e métodos que conduzem à descoberta, à invenção e à resolução de problemas;
2. Procedimento pedagógico pelo qual se leva o aluno a descobrir por si mesmo a verdade que lhe querem inculcar;

3. Ciência auxiliar da História, que trata da pesquisa das fontes; 4. (...) metodologia, (...), usada para resolver problemas por métodos que, embora não rigorosos, geralmente refletem o conhecimento humano e permitem obter uma solução satisfatória.

Os conceitos 1 e 2 estão ligados à ciência da pedagogia. Nela, a heurística é tida como procedimento, no qual o aluno é induzido a encontrar as soluções dos problemas por si próprio. O conceito 3, aplicado à História, aproxima a heurística de uma ciência auxiliar, que trata do estudo das suas fontes (acepção em que se aproxima do conceito original da palavra, ou seja, de “descoberta”).

O conceito 4 está mais próximo ao uso realizado pela psicologia cognitiva. A heurística, aqui, se relaciona com a criatividade e se aproxima de uma determinada regra simples e eficiente, para orientar a tomada de decisão, por meio de um plano prático. Geralmente, a heurística é aplicada quando um problema é complexo ou o problema traz informações incompletas. Assim, pode ser considerada um atalho aos processos mentais e, portanto, é uma medida que preserva e conserva os recursos mentais.

Gerd Gigerenzer, diretor do Centro de Comportamento Adaptativo e Cognição da Alemanha, em seu livro *“Simple heuristics that make us smart”*, defende a construção de heurísticas, como um modelo de racionalidade simples e rápida. Posteriormente, Todd & Gigerenzer (1999) resgatam e reforçam o conceito que eles chamam de Heurística rápida e frugal. Frugal, aqui, tem o mesmo significado de: simples; modesto; comedido (FERNANDES *et al.*, 1989).

Todd & Gigerenzer (1999) defendem a tese de que, em situações complexas, nas quais é exigida uma escolha rápida do tomador de decisão, a análise de um número grande de variáveis é menos eficaz do que a análise de uma quantidade pequena, porém rica em informação. A esse respeito, os autores afirmam que: *“these heuristics can enable (...) to make smart choices quickly and with a minimum of information by exploiting the way that information is structured in particular environments”* (TODD & GIGERENZER, 1999, p. 1).

Neste sentido, as heurísticas, em geral, são consideradas: *“...modelos simplificados e subjetivos de uma situação e se baseiam em experiências passadas, de modo que, em geral, soluções usadas no passado são replicadas no presente. Assim, a heurística provê a tomada de decisões em tempo hábil, visto que a falta de um conjunto perfeito de informações é uma realidade cada vez maior nos dias de hoje”* (JOIA, 2004, p. 125).

Joia (2004, p. 127), afirma que uma heurística é boa: *“não por causa do excessivo rigor que aplica a si mesmo, medido pelo número de variáveis levadas em consideração, mas sim, pelo fato de modelar e expressar adequadamente a realidade que enfrenta”*.

Exemplos de trabalhos que exploraram a criação de modelos heurísticos foram desenvolvidos por Cavalcanti Neto (2002) e Christensen (1997) Neste estudo, a modesta inovação está no fato de eles não terem a pretensão de apresentar um modelo heurístico amplo, como fazem os trabalhos citados. O motivo está no fato de que o fenômeno estudado (o processo de inovação no contexto universitário) é muito abrangente e complexo. Portanto, a construção de um modelo heurístico que cobrisse toda a amplitude envolvida, demandaria uma quantidade representativa e diversa de casos, o que inviabilizaria o estudo.

2.1. O método de estudo de casos e sua simbiose com a geração de heurísticas

O estudo multicaso consiste de um estudo em profundidade, uma análise intensiva realizada sobre fenômenos reais, reunindo numerosas e detalhadas informações, de forma a apreender a totalidade do fe-

nômeno pesquisado. Assim, o estudo multicaso pode ter um objetivo prático e utilitário, ou porque procura realizar o diagnóstico ou avaliação do fenômeno, ou porque objetiva propor uma terapêutica mudança nas bases que o sustentam (BRUYNE *et al.*, 1991; GIL, 1994). Neste sentido, o estudo de caso é apropriado para a construção de heurísticas que auxiliem a tomada de decisão por parte dos gestores.

A base conceitual para o desenvolvimento de heurísticas, a partir de estudos de casos, está ancorada no conceito de “oportunismo controlado”, desenvolvido por Eisenhardt (1989), pelo qual a autora defende o uso dos estudos de caso como fonte geradora de teoria e não apenas instrumentos comprobatórios ou contestatórios de teorias estabelecidas. Segundo a autora, esta utilização seria mais eficaz em áreas ainda pouco exploradas.

Lipset *et al.* (1956), citados por Joia (2004), vão na mesma direção, ao afirmar que, apesar das limitações, o objetivo dos estudos de casos é o de generalizar, em vez de particularizar. Este aspecto, somado ao fato de ser essa uma metodologia usada para a análise de eventos contemporâneos, sobre os quais não se têm controle, sinaliza a simbiose desse processo com o processo de geração de heurísticas.

Este fato se deve, porque a metodologia do estudo de caso é apropriada para responder a perguntas do tipo “como” e “por que” e pode ser adequada para gerar e construir teoria em uma área, sobre a qual há poucos dados (EISENHARDT, 1989).

3. METODOLOGIA

Como afirmam Bogdan & Biklen (1994), os estudos de casos históricos incidem sobre um objeto que, no caso deste trabalho, é representado por meio dos vínculos que se formam em torno de cada inovação estudada. Pode-se efetuar o estudo, investigando-se como foi o seu aparecimento, como decorreu o seu primeiro ano, que modificações se operaram ao longo do tempo, como se encontra atualmente.

De acordo com o que é sugerido por Bogdan & Biklen (1994), para estudos de caso com perspectiva histórica, as técnicas de investigação envolveram, basicamente, investigação documental-histórica, entrevistas com pesquisadores e técnicas observacionais.

Desta forma, este trabalho apresenta o corte seccional, com uma perspectiva longitudinal. Sobre este tipo de corte e perspectiva, Vieira (2004, p. 21) afirma: “...a coleta de dados será feita em um determinado momento, mas resgata dados e informações de outros períodos passados. O foco está no fenômeno e na forma como se caracteriza no momento da coleta, e os dados resgatados do passado são, normalmente, utilizados para explicitar a configuração atual do fenômeno”.

Neste trabalho, foram estudados dois casos. Isso não impede que números maiores de casos possam ser inseridos no modelo.

Como afirma Joia (2004), pode-se dizer que a partir do estudo comparativo dos diversos casos, o pesquisador busca identificar padrões, de modo que um conjunto que represente os acontecimentos possa ser construído. É importante que os casos tenham algo em comum, pois do contrário, o excesso de informações pode paralisar a análise e inviabilizar o estudo, uma vez que o pesquisador é incapacitado de reconhecer tendências e compreender os pontos que realmente devem ser focalizados.

Identificados os fatores críticos, relacionados à avaliação dos casos, desenvolve-se a heurística frugal e parcial, que, posteriormente, é testada de modo a verificar se ela absorve o conteúdo dos fatores críticos identificados e que proporcionaram a sua própria concepção. Nesse tempo, a heurística pode ser refinada ou mantida intacta.

4. CONSTRUÇÃO DE HEURÍSTICA FRUGAL E PARCIAL NA PRÁTICA

Esta parte dedica-se à prática da construção da heurística frugal e parcial, a partir do estudo multicaso. Desta forma, busca apresentar uma implementação da metodologia, por meio de estudo desenvolvido por Tonelli (2006) e inspirado em Joia (2004). Foram investigados dois processos de geração, inovações agrotecnológicas no contexto universitário. O estudo destes casos proporcionou a geração de uma heurística frugal e parcial sobre o processo de inovação, que se fundamenta em conhecimento científico desenvolvido em universidades.

As unidades investigadas estão delimitadas por dois processos específicos de inovação, desenvolvidos, em grande parte, por pesquisadores da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O principal elo comum entre os casos, além de pertencerem ao setor agropecuário, foi o fato de ambas as inovações terem sido fruto de pesquisas científicas desenvolvidas na Universidade.

4.1 ESTUDO DE CASOS

Amiréia

Amiréia é um termo que une outros dois: amido e uréia. O produto foi desenvolvido pela ciência zootécnica, na especialidade de nutrição de ruminantes, em torno da hipótese que afirmava que a junção desses dois ingredientes, em um único produto, poderia reduzir a toxicidade da uréia pura e aumentar a síntese de proteína, por intermédio do aumento da permanência da uréia no rúmen do animal.

A pesquisa que deu origem ao produto, atravessou várias etapas: a) inicialização: compreendendo o período que vai de 1970 a 1987, quando as pesquisas foram desenvolvidas exclusivamente no exterior; b) adaptação: período de 1987 a 1990, quando houve a importação dos conhecimentos para o Brasil, por meio de intercâmbio científico do pesquisador, que veio a se tornar o principal especialista brasileiro no assunto; c) idealização: compreende o período que vai de 1990 até, aproximadamente o ano de 2000, quando vigorou uma parceria entre o grupo de pesquisa do principal pesquisador e a Petrobrás; d) inovação: a partir de 1996, quando os primeiros investimentos industriais para a produção e venda do novo produto foram realizados e o produto passou a ser amplamente comercializado, em várias partes do país. As pesquisas realizadas no Brasil geraram, por volta de três dezenas de trabalhos, entre os quais, monografias, dissertações de mestrado, teses de doutorado e artigos científicos.

Um aspecto observado foi que a parceria entre o grupo de pesquisa e a Petrobrás, para o financiamento das pesquisas, levou as pesquisas que se sucederam a um patamar mais próximo do desenvolvimento de uma solução para o mercado. Outro aspecto está ligado às seguintes constatações: a) a inovação apenas tornou-se viável comercialmente no Brasil; b) não foi encontrada nenhuma pesquisa, cujos resultados fossem relevantes, a favor da utilização da Amiréia, publicada em periódicos internacionais ou em revistas científicas nacionais, fora do eixo, em torno do qual se desenvolveu grande parte das pesquisas; c) em muitos textos publicados, recentemente, afirma-se que a substituição de uréia pela Amiréia não promoveu diferença no consumo e no desempenho dos animais e d) o custo da Amiréia é aproximadamente o mesmo, se comparado ao da uréia pura. Dessa forma, torna-se difícil defender a tese de sugerir o aumento da competitividade, por meio da introdução da Amiréia na alimentação dos animais. Boa parte dos resultados não confirmam este benefício. Cabe, portanto, questionar como um processo de inovação foi desencadeado a partir de uma descoberta que não demonstrou claramente nas pesquisas,

nem *performance* econômica nem benefícios técnicos superiores ao produto até então conhecido no mercado. A explicação está, além dos aspectos econômicos, demográficos e oportunistas, apontados por Kline & Rosenberg (1986), na influência do aspecto cultural de mercado.

O aspecto cultural de mercado exerceu papel fundamental para o sucesso da inovação. A transformação visual do produto quebrou resistências culturais, em relação ao consumo da uréia de grande parte dos pecuaristas brasileiros. A respeito disso, deve-se resgatar como se dá o processo de produção. Por meio da extrusão da uréia com o amido, o grânulo de uréia é transformado de uma estrutura cristalina para um pó amarelo. Este fato passaria despercebido se não fosse um preconceito culturalmente disseminado no Brasil, de que a utilização da uréia pura seria considerada perigosa, por parte de muitos pecuaristas, devido ao receio de que ela cause intoxicação nos animais. O detalhe está no fato de que o preconceito só ocorre contra o grânulo cristalino de uréia, facilmente reconhecido na formulação de rações ou compostos. O receio deixou de existir, no momento em que não se pôde mais reconhecer a presença da uréia, mesmo que a mesma estivesse presente na sua forma transformada, ou seja, extrusada com o amido.

Biotech

O *Biotech* é um bioativador da fertilidade do solo, constituído por ácidos orgânicos de baixo peso molecular e mais um complexo enzimático obtido pela fermentação de tecidos vegetais. Trata-se, portanto, de um produto orgânico, não tóxico, ambientalmente seguro, biodegradável, que tem por função ativar a microbiota do solo.

Apesar de o produto materializar um vasto conhecimento empírico e científico, acumulado durante muitos anos, a pesquisa mais recente, que deu origem ao produto, atravessou por várias etapas: a) resgate: compreendendo o período que vai de 1970 a 1980, quando foram desenvolvidas diversas pesquisas no Brasil e no exterior, resgatando a importância da utilização de ácidos orgânicos na melhoria do nível nutricional do solo. Antes desse período, o uso desses ácidos, em geral, estava restrito à prática empírica; b) aproximação: período entre 1980 e 1990, quando houve a aproximação definitiva entre o pesquisador/criador do produto e a temática dos ácidos orgânicos; c) interconexão: período de 1990 até, aproximadamente, o ano de 2004, quando houve uma aliança definitiva entre a temática e o contexto sócio-econômico em transformação e d) inovação: a partir de 2004, quando o pesquisador requereu a patente do produto e este passou a ser produzido e comercializado.

O primeiro aspecto importante deste caso está relacionado com o papel do principal pesquisador. A sua atuação individual contrasta com a forma ideal encontrada na literatura, em que ambiente institucional assume um papel determinante no processo de inovação tecnológica, o que, de certa forma, facilita a ação dos pesquisadores que demonstram espírito empreendedor. Nota-se que o papel empreendedor do pesquisador foi fundamental também, em fases posteriores do processo de inovação, tanto na busca pela proteção intelectual do produto como na criação de uma empresa direcionada à produção do produto.

Outro aspecto fundamental para o sucesso do processo de inovação, foi a intersecção entre o contexto sócio-econômico e a temática da produção orgânica adotada pelo pesquisador, ocorrida entre os anos de 1990 e 2004. No que se refere ao contexto, percebia-se a existência de uma preocupação crescente com a questão ambiental e o desenvolvimento sustentável de longo prazo. A pesquisa, nesse contexto, deixou de ser apenas produtora de conhecimento básico, desarticulado das necessidades sociais e econômicas. Pelo contrário, adquiriu um *status* de relativa importância para o avanço tecnológico estratégico do país e da região, além de adquirir importância no que se refere ao bem-estar geral da população, por meio da oferta de alimentos mais saudáveis.

4.2 Fatores críticos do processo de inovação, a partir dos casos estudados

Os valores (Fator I)

O primeiro fator crítico relaciona-se ao fato de que a influência conceitual do modelo linear de inovação (BUSH, 1945; MARTIN & ETZKOWITZ, 2000; GUSTON & KENISTON, 1994; CONDE & ARAÚJO-JORGE, 2003) alimenta a desarticulação entre resultados intradisciplinares de pesquisas e o sistema multidisciplinar amplo, no qual elas se inserem. Isso decorre de valores compartilhados, que levam à desconexão entre a geração do conhecimento e a geração do desenvolvimento.

Nos casos estudados, perceberam-se elementos que fazem aproximar as suas trajetórias científico-históricas ao conceito amplamente disseminado do modelo linear. A maior evidência disso está nas constantes realimentações de temáticas parecidas. No entanto, não se observou a mudança, por inércia própria, da pesquisa básica para a aplicada e, assim, por diante, como preconizado pelo modelo linear. Em geral, a busca científica realimentada está relacionada à confirmação da viabilidade técnica das novas tecnologias.

A integração das viabilidades (Fator II)

O primeiro caso investigado apresenta uma situação curiosa. As descobertas, apesar de não comprovarem, de forma uníssona, a viabilidade técnica do produto, encontraram, em atributos da sociedade e do mercado em geral, o campo fértil para a sua disseminação. Assim, mercado e outras características subjetivas da sociedade adquiriram importância maior do que a própria prova científica. No segundo caso, a aliança entre as descobertas científicas e os atributos do mercado e da sociedade, também representou um importante fator para o sucesso do produto.

Assim, o segundo fator crítico está relacionado ao fato de que a simples prova da viabilidade técnica de um determinado produto ou descoberta, não leva ao uso econômico. Em outras palavras, para que uma inovação alcance o sucesso econômico, traduzido pela sua absorção pelo mercado, existem atributos, como os aspectos econômicos, demográficos e oportunistas. Estes podem ser mais importantes do que a própria descoberta científica em si. Entretanto, foi identificado outro aspecto, além dos aspectos econômicos, demográficos e oportunistas sinalizados por Kline & Rosenberg (1986). Ele se refere à existência de um sistema de crenças no mercado, que favoreceu a disseminação e o uso do produto. Portanto, no que se refere à integração entre a viabilidade científica e a viabilidade de mercado, este último adquire um novo componente. Ele é o aspecto cultural de mercado.

A quebra do domínio científico (Fator III)

Em um determinado projeto de inovação, deveriam existir tipos diferenciados de pesquisas, para atender a demandas distintas em cada um dos estágios do processo. Isso significa que a ciência zootécnica, por exemplo, ao desenvolver, pela pesquisa, uma nova raça, não deve permanecer, buscando realimentar

as mesmas hipóteses. O passo seguinte é interagir com outras ciências, como a engenharia da produção, por exemplo, para a determinação dos meios mais adequados para a produção ou a administração, para a prospecção de mercados para a inserção do produto. Assim, também a biotecnologia do solo poderia se aproximar de outros ramos da ciência com intuítos parecidos.

Estas considerações, também foram inspiradas em Kline & Rosenberg (1986), por meio do conceito construído pelos autores e intitulado: “*central chain of innovation*”. Para os exemplos investigados, as descobertas se tornaram viáveis no mercado, apesar de não ter sido observada esta quebra de fronteiras. A sua identificação foi possível, após a constatação, por meio de entrevistas, de que áreas distintas da ciência poderiam contribuir para que as inovações alcançassem o mercado de forma mais rápida e ampla.

A comunicação entre as esferas institucionais (Fator IV)

Além dos aspectos endógenos do processo de inovação, inerentes aos primeiros fatores, existem elementos que estão numa dimensão exógena. Dentre os modelos interativos institucionais, talvez o que esteja em maior evidência, na literatura, é o modelo da tripla-hélice de relações universidade-indústria-governo (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF, 1995, 1997, 2000). Ao expor as condições institucionais ideais que, teoricamente, proporcionariam o incremento dos recursos para o surgimento de inovações, presumiu-se a possibilidade de contrastá-las com os casos estudados.

O quarto fator crítico do processo de inovação prioriza pela melhora da intensidade e qualidade do relacionamento existente entre as três esferas institucionais: universidade, empresa e governo. Caso se busque a inovação, por meio da aplicação do conhecimento, o fato de essas esferas não se articularem harmoniosamente, responsabiliza de forma demasiada o detentor do conhecimento pelas demandas do processo inovativo. Nos dois casos estudados, houve forte dependência da iniciativa empreendedora dos próprios pesquisadores, em detrimento do papel que deveria ser absorvido pelo contexto institucional como um todo. Neste sentido, a mudança de papel original dos atores institucionais restringiu-se à transformação de pesquisadores individuais em investidores/empreendedores.

4.3. Gerando a heurística frugal e parcial (Figura 1)

Cultura

A cultura da organização, como afirma Joia (2004), forma os padrões subjacentes ou define como as pessoas na organização alocam suas prioridades, decidem, julgam e percebem se uma determinada forma de agir representa uma vantagem ou uma ameaça. Neste trabalho, os valores definem se as pessoas que proporcionam a base para o tipo de processo de inovação, aqui estudado, ou seja, os pesquisadores e cientistas contribuem de forma positiva ou de forma negativa para o surgimento de inovações. Em outras palavras, se eles ajudam ou sabotam, mesmo que passivamente, este fenômeno.

O primeiro fator crítico identificado na seção anterior (Fator I – os valores) se insere amplamente neste item. Como visto, o modelo linear alimenta a desarticulação entre os resultados de pesquisas e a necessidade de gerar desenvolvimento econômico, por meio da sua aplicação. A concepção linear age como “legitimadora” de uma crença que faz desvincular a ciência da sua aplicação, contribuindo, as-

sim, para a disseminação de uma cultura, que leva à falta de compromisso entre a geração do conhecimento e geração do desenvolvimento. Isso se deve ao fato de se considerar a geração de conhecimento como parte integrante do processo de inovação e não base para tal.

Processos

Os processos estão relacionados às transformações de *inputs* em *outputs*. Neste trabalho, os *inputs* foram traduzidos pelos conhecimentos científicos e os *outputs* pelos produtos, processos e serviços inovadores resultantes.

Dentre os fatores críticos identificados nos estudos dos casos e sustentados por Kline & Rosenberg (1986), por meio de sua teoria interativa, o segundo e terceiro foram incluídos neste vértice da heurística. Esses fatores são o fator II (integração das viabilidades) e o fator III (quebra do domínio científico).

O fator II, “integração das viabilidades”, representa uma parte essencial para que qualquer processo de transformação de conhecimento, em inovação, atinja o sucesso. É demasiadamente estreita a possibilidade de se aplicar certos conhecimentos desnecessários às pessoas, sem que se crie ou se perceba nelas alguma necessidade. Da mesma forma, muitas idéias que aplicadas, facilitariam em muito a vida das pessoas, esbarram na fronteira do avanço científico. Portanto, o processo de inovação depende da integração dessas viabilidades, tanto a mercadológica como a científica.

O terceiro fator, “quebra do domínio científico”, inserido neste vértice da heurística (processos), está relacionado com o fato de que o ramo do conhecimento que deu origem à descoberta, não se encontra suficientemente capaz de levar esta descoberta ao mercado. Isso se deve à necessidade de que outros conhecimentos sejam incorporados à busca pelo atendimento de demandas distintas, que surgem no decorrer do processo.

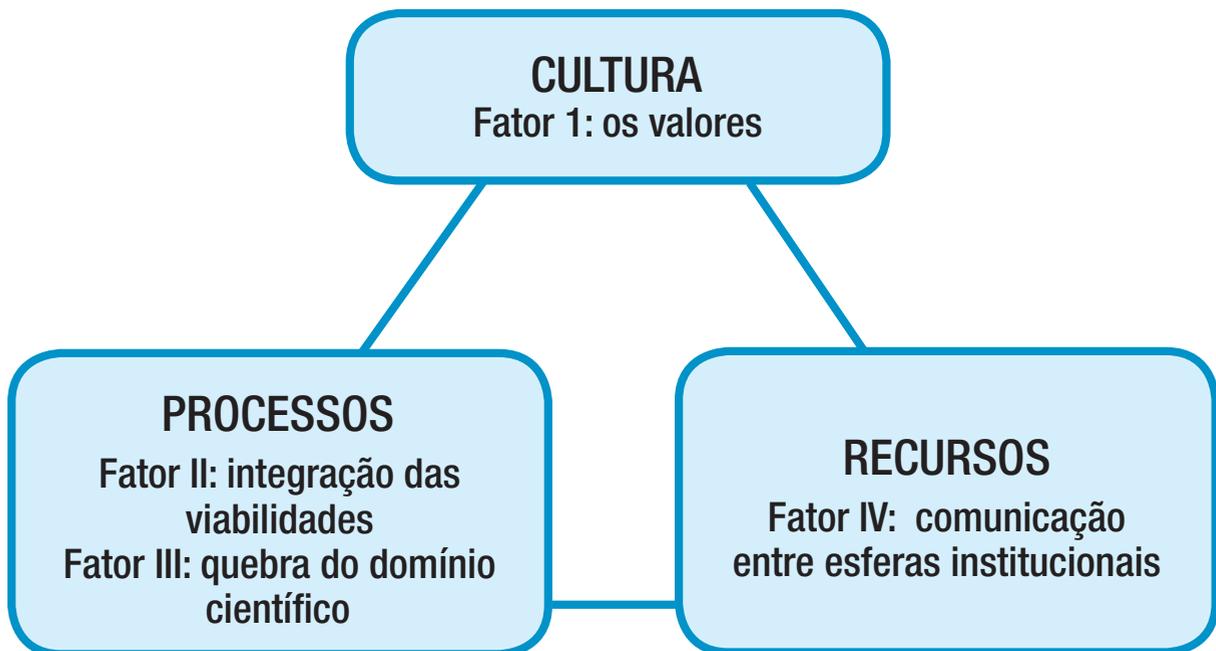


FIGURA 1 – Heurística proposta.

Fonte: adaptado de Tonelli (2006).

Recursos

O fator crítico IV – “comunicação entre as esferas institucionais” - se insere neste vértice da heurística. Por meio do fator IV, é possível alcançar o incremento de recursos necessários, na medida em que o ambiente institucional torna-se favorável às iniciativas inovadoras. Tais recursos não se limitam apenas aos financeiros. Além daqueles já citados, outros, como o *know how*, por exemplo, desempenham papel de grande importância para o surgimento de inovações.

A proposta de Etzkowitz & Leydesdorff (1995, 1997, 2000), de promover um ambiente institucional propício à inovação, está na direção de suprir a necessidade dos recursos distintos para o incremento de inovações.

O estreitamento da comunicação entre Universidade e Empresa, por exemplo, possibilita à empresa o acesso a laboratórios de pesquisa e a pesquisadores competentes. De outra forma, muitas empresas não teriam a oportunidade de acessar este tipo de recurso. Ao mesmo tempo, o estreitamento possibilita à Universidade o *know how* de mercado e de produção. Estas áreas estão fora dos domínios das universidades, entretanto, fazem parte do universo de domínio da iniciativa privada.

No que se refere ao papel do Governo, uma das formas para a sua atuação, poderia ser por meio do desenvolvimento de legislações específicas. Neste quesito, a lei de inovação é um bom exemplo de uma boa iniciativa nesta direção. A Lei nº 10.973/04 foi formulada com o objetivo de criar um ambiente propício para aumentar o envolvimento das empresas, no desenvolvimento de projetos inovadores, que levem a novos produtos e processos. O que se espera com a lei, é que as parcerias entre empresas brasileiras, universidades e institutos científicos e tecnológicos ganhem força e estimulem o processo de inovação. A União incentivaria as empresas a apoiar e investir em atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, por meio da concessão de recursos financeiros, humanos, materiais e de infra-estrutura.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho procurou explorar o tema da cognição humana e sua relação com a discussão sobre estratégia. Neste contexto, o trabalho não se preocupou com os requisitos que fazem o estrategista pensar e, sim, *com o que um estrategista precisa saber* (MINTZBERG *et al.*, 2000).

A pergunta que foi proposta pelo artigo, foi a seguinte: “é possível utilizar heurísticas frugais e parciais como ferramentas de auxílio nas tomadas de decisões estratégicas?” Por mais que se tente reduzir essa resposta, em poucas palavras, que aprovem ou reprovem a utilização do método, tornam-se necessárias algumas reflexões.

A primeira das limitações está na utilização de estudos de casos para a geração de teorias. Certamente, há muitas críticas no que se refere à dificuldade de se fazer generalizações, a partir de estudos de casos. Neste trabalho, em particular, há pouca representatividade dos casos diante de um fenômeno tão amplo, como o surgimento de inovações no contexto universitário. No entanto, é preciso afirmar que não se teve a pretensão de se propor um referencial heurístico, que fornecesse fundamentos amplos e integrais sobre todos os aspectos que interferem no tipo de fenômeno estudado. A intenção, pelo contrário, foi apontar fatores que representassem a parcialidade do fenômeno. Neste caso, os poucos fatores apontados, apesar de serem parciais, validam-se amplamente na discussão teórica sobre o assunto.

Outra limitação está na tentativa de reduzir um fenômeno tão complexo a um processo lógico, montado sobre três categorias genéricas, apesar de estas estarem embasadas em estudos anteriores. Entretanto,

embora a heurística seja construída sobre uma ampla base de informações, ela deve ter por pressuposto buscar reduzir ao máximo estas informações no sentido de permitir que o tomador de decisões o faça com rapidez e objetividade. Um fato perigoso, não apoiado pelas evidências empíricas, está na crença de que quanto maior é o número de informações, mais precisas são as decisões. Em lugar disso, o maior número de informações parece simplesmente aumentar a confiança de quem toma as decisões. Dessa forma a precisão da decisão é proporcional à precisão da informação, e não à quantidade destas.

Um fato que deve ser considerado é que o nível da racionalidade limitada cresce, à medida que cresce o número de informações disponíveis, para as tomadas de decisões rápidas por parte dos gestores em estratégia. Em fenômenos cuja dimensão é extremamente ampla, como é o caso do fenômeno estudado, a identificação de gargalos críticos pode descortinar aspectos que antes passariam ocultos pelas lentes do tomador de decisões. Variáveis atávicas, congeladas no inconsciente do estrategista, precisam de métodos de discernimento criativo, no intuito de despertar a experiência cognitiva. É justamente neste ponto que deve estar a relevância da aplicação do método em estratégia.

No intuito de buscar exemplificar como a heurística frugal e parcial funcionariam na prática, para a análise de outros casos, poderia ser obtido por meio do *Elica* (*elétric car*). A inovação do carro elétrico não é nova. Ela já possui aproximadamente cem anos de existência. No entanto, o seu desenvolvimento sempre esbarrou na fronteira da viabilidade técnica. Nas últimas duas décadas, um pesquisador japonês tem avançado bastante nas pesquisas sobre o carro elétrico, por meio do *Elica*. Este veículo não perde em nada para os mais velozes carros esportivos do mundo, com a vantagem de não utilizar combustível fóssil. O problema é que o consumidor do carro esportivo agrega um valor muito alto a um atributo do carro: o ronco do motor. O *Elica* não pode satisfazer esse consumidor, porque seu motor é silencioso.

O fator crítico II, apontado por este trabalho, diz respeito à integração das viabilidades científicas, às viabilidades do mercado. Estas últimas, além dos aspectos econômicos, demográficos e oportunistas apontados por Kline e Rosenberg (1986), apresentaram outro aspecto denominado “cultural de mercado”. A heurística, aqui, apesar de frugal e parcial, cumpre a função de despertar para um problema importante, no que se refere à viabilidade comercial da inovação e que, antes, poderia passar despercebido aos olhos de um tomador de decisão típico.

Apesar das contribuições que os referenciais heurísticos podem dar às discussões que ligam cognição e estratégica, é preciso reforçar que ainda há um longo caminho para compreender os processos mentais críticos da formação de estratégia. Este fato demonstra a grande potencialidade de estudos que incorporam esta temática.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS AGRÍCOLAS - ANDA. **Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes**: 1996. São Paulo, 1997. 152 pp.
- BOGDAN, R. C.; BIKKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Ed., 1994. 335pp.
- BRUYNE, P. de; HERMAN, J.; SCHOUTHEETE, M. de. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**: os pólos da prática metodológica. Tradução de Ruth Joffily. 5. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991. 252 pp.
- BUSH, V. **Science, the endless frontier**: a report to the president by Vannevar Bush, director of the office of Scientific Research and Development, July 1945. Government Printing Office, Washington.

- CAVALCANTI NETO, A. A. **Fatores relevantes na construção de processos “government-to-government” no Banco Central do Brasil**. 2002. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) – Ebape/FGV, Rio de Janeiro.
- CHRISTENSEN, C. M. **The Innovator’s dilemma**. Cambridge: Harvard Business School Press, 1997.
- CONDE, M. V. F.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 8, n°. 3, pp. 727-741, ago. 2003.
- EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **Academy of Management Review**, Mississippi, v. 14, n°. 4, pp. 532-550, 1989
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems “mode 2” to a tripe helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, Amsterdam, v. 29, n°. 2, pp. 109-123, 2000.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The triple helix-university-industry-government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. **European Association Study Science and Technology Review**, London, v. 14, n°. 1, pp. 14-19, 1995.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **Universities in the global economy: a triple helix of University-Industry-Government relations**. London: Cassel Academic, 1997.
- FERNANDES, C.; LUFT, C.P.; GUIMARÃES, F.M. **Dicionário brasileiro Globo**. Rio de Janeiro: globo, 1989.
- FERREIRA, A. B. H. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001, pp. 1040.
- FREEMAN, C. The economics of technical change: critical survey. **Cambridge Journal of Economics**, London, v. 18, n°. 5, pp. 463-514, Oct. 1995.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 1994. 207 pp.
- GUSTON, D. H.; KENISTON, K. **The fragile contract**. Cambridge: MIT Press, 1994.
- JOIA, L. A. Geração de modelos teóricos a partir de estudos de casos múltiplos: da teoria à prática. In: _____. **Pesquisa qualitativa em administração**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.
- KLINE, R. An overview of innovation. In: LANDAU, R; ROSENBERG, N. The positive sum strategy. Washington: **National Academy Press**, 1986. pp. 275-306.
- MARTIN, B. R.; ETZKOWITZ, H. The origin and evolution of university species. **Journal for Science and Technology Studies**, Oslo, v. 13, n°. 3/4, pp. 9-34, 2000.
- SIMON, H. **Models of man: social and rational**. New York: Wiley, 1957.
- TODD, P.; GIGERENZER, M.J. **Simple heuristics that make us smart**. New York: Oxford University press. ABC research group. 1999.
- TONELLI, D. F. **Entre a pesquisa científica e a inovação tecnológica: o desafio da transformação de conhecimento científico em desenvolvimento**. 2006. 127 pp. Dissertação (Mestrado em administração) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.
- VIEIRA, M. M. F. V. Introdução à pesquisa qualitativa em administração: questões teóricas e epistemológicas. In: _____. **Pesquisa qualitativa em administração**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.