

Análise do Comportamento de Gerentes em Tomada de Decisão Organizacional: um Experimento sobre a Geração de Alternativas

Autoria: Antonio Luiz Rocha Dacorso, Abraham Sin Oih Yu

RESUMO

A qualidade das decisões estratégicas que são tomadas por uma organização define o seu desempenho e a satisfação dos seus *stakeholders*. Essa qualidade, por sua vez, depende do processo decisório e da competência daqueles que participam dele. Gerar alternativas criativas e viáveis é uma etapa fundamental do processo de tomada de decisão, responsável em grande parte pela qualidade almejada. Entretanto, as pesquisas sobre geração de alternativas têm indicado, consistentemente, que as pessoas não são eficientes nessa atividade. Este artigo trata de um estudo desenvolvido para se conhecer o desempenho do administrador brasileiro em gerar alternativas factíveis e criativas. A pesquisa foi um experimento com 174 alunos de cursos MBA, de 4 escolas da Grande São Paulo. O resultado obtido pode ser visto como uma confluência da pesquisa experimental, oriunda da psicologia cognitiva da decisão, com a visão da ciência da decisão organizacional. Essa linha de pesquisa se mostrou praticamente inexplorada nos estudos em administração desenvolvidos no Brasil.

INTRODUÇÃO

As decisões estratégicas tomadas por uma organização ao longo da sua existência determinam a posição ocupada por ela no cenário competitivo do setor ao qual pertence, em um determinado instante (EISENHARDT; ZABARACKI, 1992). Essas decisões, em geral, não estão relacionadas a uma única área da organização, ao contrário, elas podem ocorrer em áreas tão diversas como operações, marketing, logística e outras.

Em seu estudo sobre as decisões que são tomadas em organizações, Mintzberg *et al.* (1976) comentaram que a decisão estratégica era tipicamente não estruturada, no sentido de que a forma do processo de decisão seria nova para a organização e que não existiria um conjunto de resultados conhecidos dentro da mesma. As pessoas quando se defrontavam com um problema de decisão estratégica eram forçadas a criar uma estrutura antes de avaliarem as possíveis opções de ação. Essa estruturação seria um processo dinâmico que envolveria a especificação de opções, estabelecimento dos atributos para avaliação das opções e estados da natureza que poderiam ocorrer (ENGELMAN; GETTYS, 1985; KELLER; HO, 1988).

Uma grande variedade de ferramentas tem sido desenvolvida com a finalidade de ajudar as pessoas a escolherem a melhor opção de ação entre as alternativas apresentadas para uma determinada situação. Nesse caso, a estrutura do problema estaria bem determinada, permitindo o conhecimento das opções, atributos que seriam usados para julgamento, resultados e as incertezas que poderiam interferir nesses resultados. Isto ocorreria com boa parte das decisões relativas ao trabalho de rotina praticado nas organizações. No entanto, uma parte significativa das decisões é estratégica e pouco estruturada, não pertencendo a essa categoria de decisão (ENGELMAN; GETTYS, 1985; KELLER; HO, 1988).

Para explicar como uma decisão era tomada foram propostas inúmeras estruturas, desde os trabalhos desenvolvidos Dewey no início do século XX até os nossos dias, com pesquisas como a de Johnson e Raab (2003). Cada estrutura de decisão proposta, por sua vez, identificava diferentes números de fases ou etapas. A geração de alternativas, em geral, faz parte do conjunto de etapas que compõem o processo de decisão, independente do modelo de estrutura proposto. Em outros termos, todos os modelos de decisão incluem uma etapa para o levantamento ou geração de alternativas, também chamada de levantamento das opções ou soluções para o problema.

A QUALIDADE DE UMA DECISÃO

A qualidade da decisão tem sido exaustivamente tratada no campo normativo ou prescritivo da teoria e análise da decisão há, pelo menos, três décadas. Vlek (1984) citou uma conferência da *Subjective Probability, Utility and Decision Making* (SPUDM) ocorrida em Roma, no ano de 1973, onde esse tema foi abordado. Desde essa época, os principais pesquisadores e estudiosos desse assunto (como HOWARD, 1988; MATHESON; MATHESON, 1998; RUSSO; SCHOEMAKER, 2002) têm sido unânimes na adoção do processo decisório como o fator fundamental para definição da qualidade de uma decisão. Para Howard (1988), a distinção mais importante em análise da decisão era a que devia ser feita entre decisão e resultado. O bom resultado é um estado futuro do mundo, enquanto a boa decisão é uma ação que se toma logicamente, consistente com as alternativas percebidas, as informações disponíveis e as preferências que se tem. Em um mundo de incertezas, a boa decisão pode, eventualmente, conduzir quem decide a um mau resultado.

A visão orientada para o processo, por parte daqueles que atuam no campo da análise e teoria da decisão, teve sua origem nos fundamentos teóricos dessa disciplina (VLEK, 1984). Por outro lado, o resultado, e não o processo, foi considerado o principal valor na definição da qualidade pela grande maioria das pessoas que, por não conhecerem a teoria da decisão, se orientavam pelo senso comum. Segundo Baron (1994), as pessoas tenderiam a julgar a qualidade de uma decisão pelo resultado obtido. Matheson e Matheson (1998) confirmaram este tipo de comportamento, principalmente para pessoas orientadas para a ação. A explicação para essa valorização do resultado em detrimento do processo, segundo Russo e Schoemaker (2002), adveio do fato das organizações, freqüentemente, recompensarem ou punirem seus funcionários com base nos resultados alcançados, negligenciando o desempenho nos processos.

Simon (1978), *apud* Majone (1984), argumentou que, em situações com alto grau de incerteza e envolvendo questões de elevada complexidade cognitiva, seria levada em conta a racionalidade do processo, além da racionalidade das ações escolhidas. Nesse sentido, Majone (1984) afirmou que a importância do processo aumentaria quando as decisões se tornassem mais complexas.

Uma forma diferenciada de abordar a questão da qualidade de uma decisão foi oferecida por Kiss (1984). O autor argumentou simplesmente que não existia uma boa decisão. Seu argumento baseou-se na afirmação de Ackoff (1979), que estabelecia: “A solução ótima de um modelo não é a solução ótima de um problema a menos que o modelo seja a representação perfeita do problema, o que nunca ocorre”. Com base nessa afirmação e considerando que a decisão era tão boa quanto o modelo que se estava gerenciando, Kiss (1984) concluiu que a qualidade de uma decisão seria sempre imperfeita ou que não existiria uma boa decisão.

Vlek (1984) destacou que, tanto um critério baseado em resultado como um que tenha como base o processo, poderiam ser adotados para avaliação da qualidade de uma decisão. A opção por um ou outro critério estaria condicionada à taxionomia dos problemas de decisão. Segundo o autor, a decisão operacional deveria ser avaliada pelo seu resultado enquanto a estratégica precisaria, necessariamente, ser avaliada pelo seu processo. Matheson e Matheson (1998) também sugerem que a decisão operacional deve receber um tratamento distinto da estratégica. O Quadro 1 apresenta as principais características que diferenciam uma decisão estratégica da operacional.

Quadro 1 - Características da decisão operacional e estratégica

DECISÃO OPERACIONAL	DECISÃO ESTRATÉGICA
<ul style="list-style-type: none"> • Os erros não são tão caros • Envolve relativamente poucos recursos • Resposta do resultado em pouco tempo • É possível e recomendável aprender com os resultado • Como o ciclo é curto, o desempenho ótimo pode ser conseguido através de melhorias incrementais • A fonte do conhecimento é o próprio pessoal envolvido na atividade <p style="text-align: center;">Hábitos importantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atentar aos detalhes • Monitorar o desempenho de curto prazo • Ignorar as incertezas • Evitar alternativas 	<ul style="list-style-type: none"> • Os erros são custosos • Envolve muitos recursos • Resposta do resultado longa • Esperar o resultado para aprender é impraticável • Quando os resultados começam a surgir já é muito tarde para mudar a estratégia devido ao ciclo longo • As fontes de conhecimento, em geral, são especializadas e externas <p style="text-align: center;">Competências</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foco nas questões importantes • Considerar horizontes de longo prazo • Representar as incertezas • Gerar várias alternativas

Fonte: preparado pelos autores com base em Matheson e Matheson (1998).

De maneira geral, a qualidade da decisão estratégica depende da maneira como se desenrola o processo de análise anterior à tomada da decisão. Para a teoria da decisão, o processo que permite a melhor forma de se tomar uma decisão é seguindo-se um conjunto de etapas, a saber: estruturar o problema, criar alternativas factíveis, coletar informações e tomar a decisão. Assim, embora não existam garantias de bom resultado, do ponto de vista lógico, as chances de se atingir o objetivo almejado são maiores.

Neste trabalho foi considerado que a qualidade de uma decisão depende fundamentalmente da qualidade do conjunto de alternativas de solução gerado previamente à tomada de decisão.

A GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

A geração de alternativas é ao mesmo tempo uma etapa crítica no processo decisório (ADELMAN *et al.* 1995) e provavelmente aquela que é menos estudada pelos pesquisadores da teoria da decisão (JOHNSON; RAAB, 2003). Essa contradição, que serviu de motivação para o presente estudo, pode ser atestada com a observação feita por Ackoff (1999). Esse autor criticou a ênfase que as escolas e os pesquisadores davam para as técnicas de avaliação das alternativas e ressaltou a necessidade de ser criativo:

Soluções criativas para os problemas não são obtidas com a seleção da melhor alternativa dentre um conjunto bem conhecido de opções e sim com a produção de novas alternativas. Tal alternativa, freqüentemente, é tão superior [...] O desafio, portanto, não é tanto melhorar nossos métodos de avaliação e sim, melhorar nossos métodos de projetar e inventar. (ACKOFF, 1999, p. 325).

Arbel e Tong (1982) comentaram que apesar dos analistas de decisão reconhecerem que a etapa mais importante do processo de decisão era a estruturação do problema e a geração das alternativas, estranhamente a pesquisa na literatura de decisão demonstrou a

quase ausência de interesse em especificação de problemas. Por outro lado, segundo os autores, a literatura de psicologia estava repleta de estudos que demonstravam a fraqueza do comportamento humano em decisões e sua propensão em considerar um número pequeno de alternativas quando decidiam.

O conjunto de alternativas que as pessoas, em geral, identificam para uma certa decisão é pequeno e limitado. Isso se deve, segundo Keeney (1994), ao desejo de sair de uma situação indefinida, sem restrições, para outra que seja bem definida e com restrições. O ser humano não tem bom desempenho na geração de alternativas. Isso é o que tem sido demonstrado pelas pesquisas realizadas nessa área (BUTLER *et al.* 2003; GETTYZ *et al.* 1987).

As pessoas procuram utilizar regras práticas quando se encontram em situações de decisão, principalmente se essa decisão possuir um grau elevado de incerteza (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974). Essas regras, segundo Bazerman (2004), eram conhecidas como heurísticas e normalmente permitiam que o administrador tomasse decisões de forma simples, com o benefício da economia de tempo. Todavia, as heurísticas poderiam provocar sérios vieses, distorcendo a percepção dos fatos e levando as pessoas a formarem concepções totalmente desvirtuadas da realidade (KAHNEMAN *et al.* 1998).

Segundo (KAHNEMAN *et al.* 1998), a geração de alternativas era vista pelos cientistas cognitivistas como uma fase do processo de solução criativa de problemas. Essa fase, por sua vez, era composta de dois passos: a concepção, que correspondia ao pensamento divergente e a avaliação, que era o pensamento convergente. De acordo com os autores, existia uma diferença significativa entre o desempenho das pessoas quando desenvolviam um pensamento divergente e o desempenho de quando estavam envolvidas com o pensamento convergente. Em geral, as pessoas preferem e têm mais facilidade em lidar com o pensamento convergente (BASADUR *et al.* 1982).

As pesquisas revelaram, segundo Butler *et al.* (2003), que era possível melhorar consideravelmente a qualidade do conjunto de alternativas à medida que se oferecia ajuda ao decisor. Isso demonstrou que a geração de alternativas além de ser uma etapa crítica no processo de decisão era uma tarefa que podia ser significativamente melhorada com a intervenção externa.

O papel da heurística, assim como o efeito da isolação entre a etapa convergente e a divergente durante a geração de alternativas é um campo ainda não pesquisado em análise da decisão e conta apenas com evidências teóricas.

Segundo Adelman *et al.* (1995), para se alcançar um resultado satisfatório na tomada de decisão é imprescindível um bom conjunto de alternativas. Em outras palavras, o bom resultado da decisão só poderia ocorrer se a boa opção fizesse parte do conjunto de alternativas gerado previamente. Curiosamente, a grande maioria das pesquisas sobre tomada de decisão refere-se às técnicas para escolha da melhor opção, uma vez dado um certo conjunto de alternativas. A geração de alternativas dentro do processo de decisão foi considerada pelos teóricos da área como uma etapa crítica e que tem recebido pouca atenção quando se realizaram pesquisas (KELLER; HO, 1988; KLEIN *et al.* 1995; JOHNSON; RAAB, 2003).

MODELOS DE GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Os principais modelos de decisão abordados nos estudos sobre geração de alternativas e encontrados na revisão da literatura são apresentados nessa subseção. Na exposição dos modelos teóricos foi mantida uma linha mestra, estreitamente ligada à ciência da decisão. Não houve a preocupação em esgotar os modelos relacionados à ciência cognitiva, pois o estudo aprofundado da mesma foge ao escopo deste trabalho. Os diversos modelos são complementares e não excludentes.

1º Modelo – geração de hipóteses ou estrutura de rede associativa

Gettys e Fisher (1979) apresentaram um modelo para a geração de hipóteses, que ocorreria durante a estruturação do problema. Esse modelo se aplicaria em situações nas quais o decisor estaria tentando gerar hipóteses para um conjunto de dados disponíveis, como por exemplo, quando um médico estivesse analisando os dados extraídos de exames e buscando um diagnóstico. Nesse caso, diversas doenças, que eram hipóteses, poderiam vir à mente do médico. De acordo com esse modelo, a busca que normalmente se fazia à memória para a geração de alternativas iniciava-se quando não existisse uma hipótese ou quando a plausibilidade das hipóteses já recuperadas da memória fosse tão baixa que requereria uma nova busca. Essa busca se daria devido à necessidade de quem estivesse tomando a decisão de explicar os dados disponíveis. Uma vez iniciada a busca de novas hipóteses na memória seria possível que uma ou mais hipóteses fossem recuperadas e cada uma delas analisada quanto à sua plausibilidade à luz dos dados disponíveis.

Seguindo a mesma linha do modelo citado, Arbel e Tong, (1982), criaram um modelo para o processo de tomada de decisão composto de seis etapas: 1) reconhecimento do problema; 2) listagem de objetivos; 3) percepção do ambiente e restrições; 4) listagem de opções; 5) análise da decisão; 6) plano de ação. As etapas cinco e seis são o domínio da maior parte dos trabalhos em ciência da decisão e as etapas de um a quatro representam a geração de opções e objeto deste estudo.

Keller e Ho (1988) analisaram a questão da geração de alternativas do ponto de vista psicológico e cognitivo, estabelecendo métodos para gerar alternativas. Segundo as autoras, era necessário levar em conta a forma pela qual o tomador de decisão organizava e acessava conhecimento relevante na memória de longo prazo quando desejava desenvolver novos métodos que pudessem melhorar a geração de alternativas.

Para descrever a representação do conhecimento, Keller e Ho (1988) adotaram uma estrutura de rede associativa, que era a base de diversos enfoques teóricos para descrever como uma pessoa organizava e acessava o conhecimento de longo prazo. Segundo as autoras, existiam muitos tipos de unidades cognitivas, entre as quais: protótipos de conjuntos de objetos, padrões causais plausíveis, proposições, caracteres temporais, imagens espaciais e outras.

De acordo com Keller e Ho (1988), quando as pessoas se encontravam frente a um problema, em primeiro lugar elas mediam a similaridade do problema com um conjunto de problemas previamente estocados na memória de longo prazo. Se a similaridade fosse alta, um protótipo ou uma sugestão padrão associada ao problema seria recuperada da memória de longo prazo e levada para a memória de curto prazo. Para as autoras, esse tipo de geração de alternativas ou opções era consistente com o uso da heurística de representatividade. De acordo com Simon (1973), quando os problemas estão mal estruturados são necessários muito esforço e habilidade para poder acessar uma grande quantidade de informações potencialmente relevantes que estão na memória de longo prazo. Quando o problema não é familiar e está mal estruturado a similaridade dele com os problemas estocados na memória de longo prazo é muito baixa. Nesse caso, não é possível recuperar rapidamente as ações da memória e torna-se necessária a geração de opções de forma criativa.

2º Modelo – decisão naturalística

Durante uma conferência em Dayton, Ohio, em 1989, patrocinada pelo Instituto de Pesquisa do Exército americano, foi lançada a base da estrutura da tomada de decisão naturalística, conhecida por “*Naturalistic Decision Making*”, NDM, (LIPSHITZ *et al.* 2004). Nessa ocasião foram estabelecidas três características fundamentais para as teorias ou pesquisas em NDM e que, segundo os autores, têm orientado os pesquisadores dessa área: 1) a importância da pressão do tempo, a incerteza, metas que normalmente são mal definidas, os

fortes interesses pessoais e outras complexidades que caracterizam a tomada de decisão no mundo real; 2) a importância de se estudar pessoas que tenham um certo grau de experiência e habilidade pertinente às decisões; 3) a forma como as pessoas avaliam e consideram a situação é mais crítica para definir a decisão do que a forma como elas selecionam cursos de ação.

O estudo da intuição tem sido objeto da atenção dos naturalistas permitindo que se tenha hoje em dia um grau de conhecimento razoável sobre o fenômeno, que está deixando de ser um mistério.

Klein *et al.* (1995) expuseram um modelo de tomada de decisão chamado de “*Recognition-Primed Decision Making*” (RPD), que sugeriu uma ação do decisor frontalmente contrária ao que foi proposto pelas teorias normativas. De acordo com o modelo RPD, o decisor não geraria diversas alternativas e posteriormente faria a seleção de uma delas. Ao contrário, o decisor reconheceria uma situação típica e reagiria a essa situação. Em outras palavras, o decisor geraria apenas uma ou poucas alternativas e optaria com base na sua experiência.

3º Modelo – comando e controle

Os militares da Força Aérea dos Estados Unidos (USAF) consideram duas categorias de decisão: aquelas que são tomadas bem antes da aeronave levantar vôo e aquelas relacionadas ao estado de alerta, um pouco antes da decolagem ou posteriormente, quando a aeronave está navegando. A primeira categoria de decisão é conhecida como comando ou orientada por comando e a segunda categoria chamada de controle ou orientada por controle (WOHL, 1981, p.621). Com essas duas categorias de decisão, Wohl (1981) desenvolveu a estrutura do processo de decisão tática, que, por sua vez, deu origem ao modelo “*Stimulus, Hypothesis, Option Response*” (SHOR).

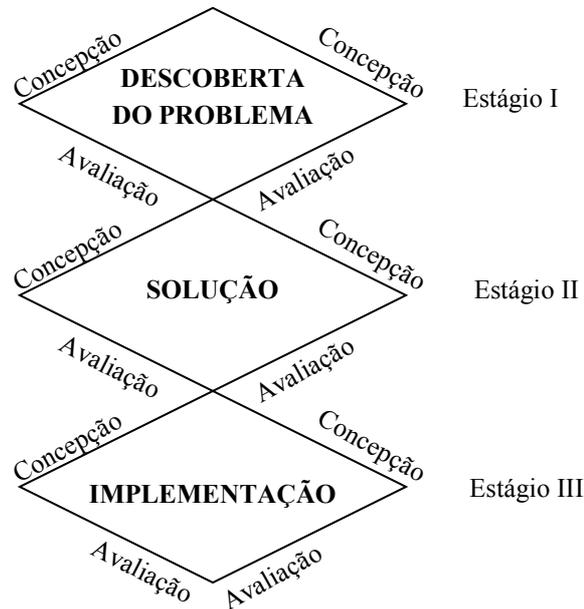
Wohl (1981) considerou o modelo SHOR basicamente como uma extensão do paradigma “estímulo resposta” da psicologia comportamental clássica.

4º Modelo – convergência/divergência

Esse modelo admite três fases: descoberta do problema; solução do problema; implementação. Os passos de concepção e avaliação estão presentes nos três estágios do modelo proposto. A concepção foi definida pelos autores como a geração de idéias sem a avaliação, correspondendo à divergência do estágio correspondente. A avaliação era o oposto; foi definida como a aplicação de julgamento para as idéias geradas a fim de escolher a melhor delas. Essa fase correspondia ao aspecto convergente do processo de dois passos.

Segundo Basadur *et al.* (1982), para a maioria das pessoas, o passo de concepção era mais difícil do que o passo de avaliação. Isso se devia, segundo os autores, ao sistema empregado pelas instituições, como escolas, empresas e outras, premiando a capacidade em avaliar e esquecendo-se da concepção. Apesar desse direcionamento, existiam diferenças entre as pessoas quanto à preferência, habilidade e atitudes em relação às duas fases, divergente e convergente. A figura 1 ilustra o modelo descrito.

Figura 1 – Processo completo de solução criativa de problemas



FONTE: BASADUR *et al.* 1982, p. 45.

5º Modelo – *problem solving*

Os estudos desenvolvidos na área de solução de problemas (“*problem solving*”), em geral, consideram um modelo de estágios que tem sua origem no padrão estabelecido por Dewey (1910), *apud* Klein e Wolf (1998). Essa proposta preconizava a solução de problemas em cinco estágios: perceber a dificuldade; definir o problema; sugerir possíveis soluções; elaborar as implicações das soluções; testar as soluções e selecionar ou rejeitar uma delas.

Em estudos qualitativos sobre *problem solving*, Voss *et al.* (1983, 1991), *apud* Butler e Scherer (1997), concluíram que as pessoas experientes gastam mais tempo do que os principiantes identificando as restrições dos problemas, convertendo o problema em uma questão específica e decompondo um problema grande em subproblemas. Em consequência dessa capacidade de estruturação do problema, os mais experientes conseguem gerar um conjunto mais amplo de estratégias para solução do problema.

Para Klein e Wolf (1998), os modelos em *problem solving* podiam ter variações no número de estágios entre dois e oito, mas, todos eles estabeleciam uma seqüência lógica de ações e uma forma sistemática de procedimento. Esse modelo chamava a atenção de quem estava resolvendo o problema para que especificasse previamente os objetivos da busca antes de tentar encontrar a solução, a fim de evitar o eventual desperdício de tempo procurando objetivos errados.

6º Modelo – inteligência artificial

A inteligência artificial (IA) teve seu início, de acordo com Teixeira (1998), na década de cinquenta, com a idéia de que o computador poderia ser útil para o homem conhecer melhor o cérebro humano. Posteriormente, com a instalação de laboratórios em Universidades dos Estados Unidos para desenvolvimento de pesquisas nessa área, surgiram as primeiras máquinas de jogar xadrez e outras realizações da inteligência artificial. Mais tarde, à medida que a área de inteligência artificial se consolidava dentro das Universidades e centros

de pesquisa de todo o mundo, e se aprofundava em desvendar o cérebro humano, a participação de outras ciências tornou-se imprescindível.

HEURÍSTICAS

O conceito moderno de heurística ou método heurístico foi formulado originalmente por um matemático chamado George Polya, nascido em 1887 na Hungria e radicado nos Estados Unidos, na Universidade de Stanford (BARON, 1994). O uso de heurísticas ou métodos heurísticos significa uma forma de raciocínio, definida pelo autor como: “raciocínio que não é visto como final e estrito, mas somente como provisional e plausível, cujo propósito é descobrir a solução do problema” (POLYA, 1945, p. 115, *apud* BARON, 1994, p. 70).

Os pesquisadores envolvidos com decisão e julgamento (como: TVERSKY; KAHNEMAN, 1974; BARON 1994; BAZERMAN 2004) afirmaram que as pessoas confiam em regras práticas ou estratégias simplificadoras quando tomam uma decisão. Essas regras ou estratégias, conhecidas como heurísticas, em geral são úteis para quem toma decisões ou resolve problemas. A heurística permite, segundo Bazerman (2004), que o administrador possa tomar decisões de grande complexidade de forma simples, com o benefício da economia de tempo. Por outro lado, as heurísticas podem provocar sérios vieses, distorcendo a percepção dos fatos e levando as pessoas a concepções totalmente desvirtuadas da realidade. Os pesquisadores Daniel Kahneman e Amos Tversky estudaram exaustivamente os vieses provocados por heurísticas nas estimativas e julgamentos feitos em diversas situações e descreveram três tipos de heurísticas que eram empregadas para se estimar valores ou probabilidades e seus conseqüentes vieses (KAHNEMAN *et al.* 1998): a) heurística da representatividade; b) ancoragem; c) heurística da disponibilidade.

A heurística da representatividade consiste no quanto um determinado evento ou objeto lembra um outro evento ou objeto. Essa lembrança serve de referência para se realizar estimativas de valores ou probabilidades de ocorrência, de forma independente ou insensível aos dados de resultados anteriores. Essa heurística tanto pode prejudicar a estimativa ou julgamento que uma pessoa faz como também pode ser de grande utilidade em alguns casos. Quando um botânico classifica uma planta como pertencente a uma determinada espécie, está em grande parte utilizando a similaridade e, nesse caso, sem dúvida, não é possível negar a contribuição positiva da heurística da representatividade. Mas, em outras situações, a mesma heurística pode estar, por exemplo, alimentando uma atitude de discriminação de pessoas, de forma negativa (BAZERMAN, 2004).

A heurística da ancoragem, conhecida simplesmente como ancoragem, consiste na adoção de um ponto de partida ou âncora que poderá provocar viés na previsão final. O viés cognitivo da ancoragem nas decisões tem sido demonstrado com estudos em diversas áreas. Lovallo e Kahneman (2003), por exemplo, argumentaram que os executivos e seus subordinados envolvidos em projetos fazem, freqüentemente, previsões excessivamente otimistas devido ao ponto de partida adotado.

A heurística da disponibilidade é um indício útil para as pessoas estimarem a freqüência de uma classe ou a probabilidade de um evento. Esse indício surge quando se evoca mentalmente um evento semelhante a aquele para o qual se deseja realizar a estimativa. Em geral, a heurística da disponibilidade é de grande utilidade, uma vez que as instâncias de maior freqüência são acessadas mais rápida e facilmente do que as instâncias de menor freqüência, (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974), indicando, corretamente, quais são mais freqüentes e prováveis. Por outro lado, a confiança nessa forma de estimar freqüências e probabilidades pode conduzir a vieses, pois existem fatores que afetam a heurística, mas que não atuam em relação às freqüências e probabilidades. O viés cognitivo provocado pela heurística da disponibilidade foi demonstrado originalmente por Amos Tversky e Daniel Kahneman em uma série de dez experimentos (TVERSKY; KAHNEMAN, 1973). Os autores

demonstraram que, para estimar a probabilidade de um evento ou a quantidade de uma classe, as pessoas levavam em conta a facilidade de acesso com a operação mental de recuperação, construção ou associação que havia na tentativa de estimação. Quanto mais fácil o acesso, maior seria o peso atribuído à estimativa.

METODOLOGIA DA PESQUISA

O objetivo central dessa pesquisa foi estudar a etapa de geração de alternativas no processo decisório e verificar, por meio de um experimento, duas variáveis que, aparentemente, afetariam a qualidade do conjunto de alternativas geradas em decisões estratégicas pouco estruturadas. O experimento constou, basicamente, da geração de alternativas de solução para um determinado problema proposto. As variáveis independentes analisadas foram: 1) a presença de heurística durante a geração de alternativas; 2) a isolação da etapa convergente do processo de geração de alternativas.

Com base nessas duas variáveis foram estabelecidas as seguintes hipóteses::

H1: A heurística reduz o número de alternativas.

H2: A heurística afeta negativamente a qualidade do conjunto de alternativas.

H3: A separação entre as etapas de avaliação e de geração aumenta o número de alternativas geradas.

H4: A qualidade do conjunto de alternativas é melhorada quando se isola a etapa de avaliação da etapa de geração.

O experimento foi realizado com alunos do curso MBA, que representam a gerência média das organizações, abrangendo diferentes cursos e diferentes escolas da região da grande São Paulo. As escolas foram escolhidas de forma dirigida, não aleatória, em função do acesso e das autorizações conseguidas para se realizar o experimento.

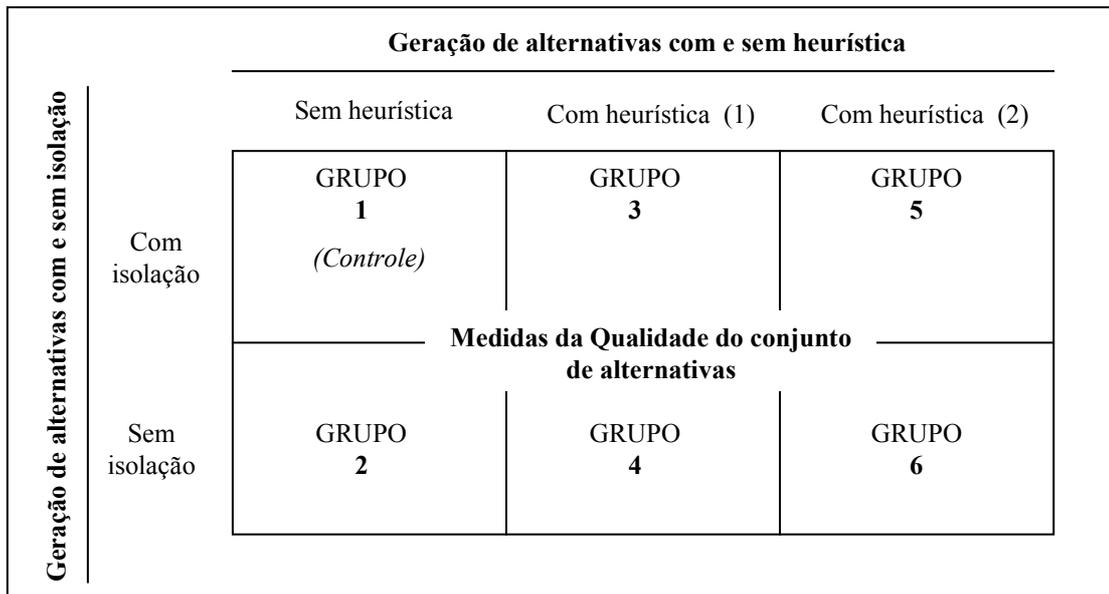
A designação de cada participante em um dos seis grupos do experimento foi feita de forma totalmente aleatória, obedecendo à condição de que todos os participantes do experimento tivessem igual probabilidade de pertencerem a qualquer um dos grupos.

A pesquisa realizada pode ser classificada como um experimento de delineamento fatorial dois por três. Nesse desenho, as variáveis independentes “isolação” e “heurística” foram manipuladas para se observar seu efeito nas variáveis dependentes: “número de alternativas geradas” e “completude do conjunto”.

A variável “isolação” apresentou dois níveis de tratamento: 1) com isolação, isto é, solicitava-se que o sujeito apenas gerasse alternativas e não se preocupasse com a escolha de alguma delas; 2) sem isolação, solicitava-se ao participante que, além de gerar as alternativas escolhesse uma delas como a melhor. A variável “heurística” foi planejada para apresentação em três níveis diferentes: a) ausente, isto é, quando o problema era descrito para o participante na sua forma básica, sem a inclusão de nenhuma heurística; b) heurística (1), o mesmo problema básico era descrito, porém, com inclusão de uma alternativa de solução para simular o efeito de uma heurística; c) chamado de heurística (2), nesse caso, foram incluídas duas alternativas de solução na descrição do problema, para simular, de modo mais forte, a presença de heurísticas.

O problema do experimento foi sobre um estacionamento de veículos com capacidade insuficiente para absorver a demanda prevista na implantação de um empreendimento. Esse problema foi escolhido em função de atender os propósitos do estudo e pelo fato de que um problema semelhante já havia sido utilizado em dois experimentos (GETTYS *et al.* 1987; ADELMAN *et al.* 1995).

Figura 2 – Modelo do experimento



Grande parte dos estudos sobre geração de alternativas analisam as alternativas de forma individual. Os poucos autores que, de alguma forma, apresentaram uma avaliação do conjunto de alternativas utilizaram um artifício engenhoso denominado árvore hierárquica. (ENGELMANN; GETTYS, 1985; GETTYS *et al.* 1987; ADELMAN *et al.* 1995).

A árvore hierárquica, na sua forma gráfica ou analítica, pode ser considerada como uma maneira lógica de classificar e codificar as alternativas geradas por uma pessoa, de tal forma que seja possível estabelecer uma comparação entre o desempenho individual e o de um determinado grupo de pessoas. Existem outras formas de se classificar alternativas, que guardam uma certa semelhança com a árvore hierárquica, como por exemplo, a tabela de estratégias apresentada por Howard (1988).

No caso deste estudo, o elemento analisado foi o conjunto de alternativa gerado no experimento e optou-se por utilizar o modelo de classificação empregado por Gettys *et al.* (1987). A árvore hierárquica foi construída com um processo iterativo de classificação da totalidade das alternativas geradas durante o experimento. Assim, após os diversos ajustes na classificação para acomodar todas as alternativas, foi obtida uma árvore hierárquica que representa todas as alternativas dos participantes do experimento. Esse processo de construção da árvore foi chamado por Gettys *et al.* (1987) de enfoque do *pool* de respostas. É interessante observar que, nesse tipo de critério, a partir de uma certa quantidade de participantes e conseqüentemente, de alternativas, o acréscimo de novos sujeitos dificilmente incluiria um novo galho à árvore, ou mesmo um novo ramo; quando muito, surgiriam novos pequenos ramos que não alterariam a estrutura da árvore. Gettys *et al.* (1987) consideraram a árvore obtida por esse processo como a melhor aproximação possível da chamada árvore completa ou árvore ideal para o problema que, por definição, seria alcançada com um número infinito de participantes. Uma árvore como a que foi produzida no presente estudo, com cento e setenta e quatro sujeitos e oitocentas e duas alternativas, pode ser considerada uma ótima aproximação da árvore ideal, dado o grande número de alternativas.

Cada alternativa foi classificada com um número de quatro dígitos com a seguinte designação: 1º dígito (de 1 a 9) indica o nível mais alto na classificação, representa o galho da árvore; 2º dígito (de 1 a 9) indica o nível imediatamente abaixo do anterior na classificação, representa o ramo da árvore; 3º e 4º dígitos (de 01 a 99) indicam o 3º nível na classificação, representados nos pequenos ramos da árvore.

Uma vez que as alternativas tenham sido todas classificadas e a árvore completada, ou uma aproximação dela construída, torna-se possível realizar comparações entre a árvore individual de cada sujeito participante do experimento e a árvore completa. Com essa base estabelecida foi avaliada a completude de cada conjunto de alternativas.

A Completude foi definida como o quão completo é o conjunto de alternativas gerado por um sujeito, comparativamente à somatória de todas as alternativas geradas por todos os participantes do experimento, que constitui a árvore ideal ou completa do problema. Esse fator só faz sentido para avaliação de um conjunto de elementos, não podendo ser aplicado a uma única alternativa. Foram atribuídos pesos diferentes aos galhos e ramos da árvore de cada sujeito a fim de criar uma pontuação que premiasse a árvore individual com maior número de galhos. Esses pontos foram definidos de forma arbitrária, obedecendo ao raciocínio de que um conjunto de alternativas é tanto mais completo quanto maior for a diferença entre as alternativas que o compõem. Nesse sentido, acredita-se que as diferenças entre as alternativas seja maior no nível dos galhos do que entre os ramos. Outro aspecto que o critério anteriormente exposto refere, é que a quantidade de alternativas, por si só, não define a completude, embora exista uma correlação relativamente forte entre o número de alternativas geradas e a completude.

Para análise da qualidade de um conjunto de alternativas foi observado além da variável “Completude”, outros fatores como a originalidade e a viabilidade das alternativas. Estas outras variáveis, no entanto, mostraram-se pouco discriminadoras para análise da qualidade do conjunto de alternativas. Assim, foi adotado apenas a completude como o indicador da qualidade do conjunto de alternativas gerado.

RESULTADO DA PESQUISA

O experimento, conforme delineado previamente, foi realizado em seis etapas, abrangendo quatro escolas e cento e setenta e quatro sujeitos. A tabela 1 apresenta um resumo das características dos sujeitos participantes do experimento.

Tabela 1 – Características dos sujeitos

Nº total	Homens		Mulheres		Idade				
	Nº	%	Nº	%	< 28 anos	28 - 31	32 - 37	> 37 anos	Média
174	125	71,8%	49	28,2%	25,3%	25,8%	23,6%	25,3%	32,9

Tomando-se como base a árvore hierárquica completa, construída com a participação de todos os sujeitos é possível realizar algumas análises quanto ao desempenho do grupo. A árvore completa possui 7 galhos e 27 ramos. A árvore completa recebeu uma avaliação de 62 pontos, sendo 42 pontos referentes aos 7 galhos (6 pontos para cada galho) e 20 pontos referentes aos 27 ramos (1 ponto para cada ramo, menos 1 ponto para o ramo que foi computado nos 6 pontos de cada galho). A tabela 2 apresenta o resultado da completude nos diferentes grupos.

Tabela 2 – Resultado geral da completude por grupo

Grupo 1 (29) * 18,69 ** 9,23 ***	Grupo 3 (32) 18,28 7,48	Grupo 5 (30) 16,00 8,37	⇒	Com isolamento (91) 17,66 8,35
Grupo 2 (25) 17,00 7,18	Grupo 4 (29) 17,66 7,84	Grupo 6 (29) 16,07 8,91		⇒
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> ⏴ ⏴ ⏴ </div>				
Sem heurística (54) 17,91 8,31	Com heurística 1 (61) 17,98 7,59	Com heurística 2 (59) 16,03 8,56		* nº de sujeitos no grupo ** nº médio da completude dos conjuntos de alternativas do grupo *** desvio padrão da completude
<div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-bottom: 10px;"> ⏴ ⏴ </div>				
Sem heurística (54) 17,91 8,31	Com heurística (1+2) (120) 17,03 8,11			

Considerando-se os sujeitos do grupo de controle (grupo 1), que refletem a condição natural de geração de alternativas, foi obtido o seguinte resultado:

Nº de alternativas por sujeito (média) = 5,03

Nº de galhos da árvore (média) = 2,76

Nº de ramos da árvore (média) = 1,64 ramos/galho ou aprox. 4,52 ramos/sujeito

Pontuação em completude (média) = 18,3 pontos

Nº máximo de alternativas geradas por um sujeito = 10

Nº mínimo de alternativas geradas por um sujeito = 1

Em média, a árvore que as pessoas geraram tiveram 39,4% dos galhos da árvore completa e 16,7% dos ramos. Esse resultado, parece confirmar a observação de Keeney (1994); Butler *et al.* (2003) de que as pessoas tendem a gerar poucas alternativas e o conjunto é incompleto.

A completude do conjunto de alternativas indicada na tabela 2 sugere que o efeito da heurística e da isolamento das etapas correspondeu às expectativas formuladas nas hipóteses da pesquisa. Tanto os grupos sob efeito da heurística como os grupos sem isolamento apresentaram completude inferior à do grupo de controle. A tabela 3 apresenta os testes estatísticos utilizados para comparação dos graus de completude dos diversos grupos.

Tabela 3 - Testes de Kruskal-Wallis quanto à completude das alternativas

Test Statistics ^{a,b}		Ranks		
	Compleitude	heurística 1 e 2	N	Mean Rank
Chi-Square	2,831	Compleitude sem heurística	54	91,06
df	2	com heurística 1	61	92,93
Asymp. Sig.	,243	com heurística 2	59	78,63
		Total	174	

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: heurística 1 e 2

Test Statistics ^{a,b}		Ranks		
	Compleitude	heurística total	N	Mean Rank
Chi-Square	,393	Compleitude sem heurística	54	91,06
df	1	com heurística (1+2)	120	85,90
Asymp. Sig.	,531	Total	174	

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: heurística total

Test Statistics ^{a,b}		Ranks		
	Compleitude	isolação	N	Mean Rank
Chi-Square	,586	Compleitude com isolação	91	90,28
df	1	sem isolação	83	84,45
Asymp. Sig.	,444	Total	174	

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: isolação

O resultado dos testes estatísticos indicou que não há evidência suficiente para rejeitar a hipótese de que as diversas completudes dos grupos são iguais.

CONCLUSÃO

Estudar a geração de alternativas no processo de tomada de decisão pode ser comparado a uma expedição ao campo mais fértil e virgem dentre as áreas de estudo que compõem a ciência da decisão. As dificuldades para se pesquisar a geração de alternativas são muitas e o desafio de se buscar as informações, em área que envolve farta multidisciplinaridade, é enorme. Em contrapartida, o processo de busca e os resultados são enriquecedores.

Como avaliar a qualidade de um conjunto de alternativas em uma decisão não estruturada, antes de se tomar a decisão? Essa questão, ainda não respondida pela ciência da decisão, serviu de motivação para o presente estudo.

Uma vez que existe consenso entre os pesquisadores sobre o papel fundamental da estruturação do problema para a qualidade da decisão, torna-se essencial aprofundar o conhecimento na principal etapa da estruturação, a geração de alternativas.

A árvore hierárquica, como um padrão de referência para se avaliar a geração de alternativas, mostrou-se um instrumento poderoso e ainda pouco explorado nas pesquisas, possibilitando uma visão do desempenho individual e coletivo.

A capacidade das pessoas em encontrar soluções criativas, e ao mesmo tempo, factíveis é normalmente limitada, de acordo com os estudos realizados por autores estrangeiros, (KEENEY, 1994; BUTLER *et al.* 2003). O experimento realizado com os administradores brasileiros permitiu uma análise a respeito desse assunto. O resultado do experimento demonstrou que o administrador brasileiro gerou em média 5 alternativas para solucionar problemas e que não existiu diferença estatisticamente significativa entre o desempenho de homens e mulheres, bem como entre as diversas faixas etárias.

Em relação à qualidade, medida por meio da completude, a árvore média possuiu 39% dos galhos e 17% dos ramos da árvore completa. Esse resultado confirmou a observação de Keeney (1994); Butler *et al.* (2003) de que as pessoas geram poucas alternativas e o conjunto é incompleto. Esse mesmo resultado está abaixo da previsão de Pitz *et al.* (1980) de que as pessoas, normalmente, geram por volta de 50% das alternativas factíveis.

Considerando-se somente o grupo controle, com todas as alternativas geradas, observou-se que apenas dois galhos da árvore são responsáveis por 78% das alternativas, sendo os 22% restantes distribuídos pelos outros seis galhos. Assim, conclui-se que houve forte concentração das alternativas em poucos galhos. Essa observação é coerente com a afirmação de Keeney (1994) de que as alternativas geradas de forma natural, sem ajuda externa, são pouco criativas.

As hipóteses de que o efeito da heurística reduziria a quantidade de alternativas geradas e que afetaria negativamente a qualidade do conjunto de alternativas não foram confirmadas pelo experimento.

Quando se comparou o resultado dos grupos submetidos à heurística mais forte, chamada de heurística (2), contra a mais fraca, observou-se que, sistematicamente, os resultados indicaram um efeito negativo maior para a heurística (2). Uma explicação razoável para uma heurística fraca melhorar a qualidade das alternativas é que, junto com a inserção da heurística fraca tenha havido um estímulo para o sujeito recuperar na memória objetivos que normalmente não estariam presentes. Sobre os objetivos Keeney (1994) argumentou que é preciso quebrar a ordem natural com a qual as pessoas estruturam os problemas para se obter mais e melhores alternativas. A quebra de ordem proposta pelo referido autor é a colocação dos objetivos antes da geração das alternativas. Assim, é possível que o efeito dos objetivos pode ter sido mais forte do que o efeito da heurística (1) e mais fraco do que a heurística (2).

As hipóteses de que a isolação das etapas de geração e de avaliação provocaria aumento na quantidade e melhor qualidade das alternativas não foram aceitas estatisticamente. Embora não seja possível aceitar as hipóteses, existiu uma tendência na direção que elas haviam indicado. Todos os resultados, sistematicamente, sugeriram que a isolação provocou uma geração de alternativas melhor.

Foi confirmado, no âmbito brasileiro, o baixo desempenho das pessoas em gerar alternativas criativas para as decisões. Observação semelhante foi feita por Keeney (1994) para outro contexto.

As alternativas geradas concentraram-se em soluções de natureza concreta, voltadas para interferência ambiental (84% das alternativas geradas) em detrimento da comportamental (16%). Não foi encontrado na literatura pertinente nenhum estudo empírico da relação entre a heurística e a geração de alternativas, assim como entre a isolação do pensamento convergente/divergente e a geração de alternativas. Nesse sentido, este estudo sugere a existência de duas relações causal ainda não explorada na ciência da decisão.

O estudo experimental na área de administração mostrou-se uma ferramenta poderosa para ampliar o conhecimento da nossa realidade em tomada de decisão empresarial e ainda muito pouco explorada.

REFERÊNCIAS

- ACKOFF, Russel Lincoln. *The future of operational research is past. The journal of operational research society*, [S.l.], v. 30 (2), 1979. In: VLEK, Charles. *What constitutes a good decision? Acta psychologica*. [S.l.], v.56, p. 5-27, 1984
- _____. *Ackoff's best: his classic writings on management*. New York: John Wiley, 1999.
- ADELMAN, Leonard. *et al. Examining the effect of causal focus on the option generation process: an experiment using protocol analysis. Organizational behavior and human decision processes*. [S.l.], v. 61, p. 54-66, 1995.
- ARBEL, Ami; TONG, Richard M. *On the generation of alternatives in decision analysis problems. Journal of Operational Research Society*. [S.l.], v. 33, p. 377-387, 1982.
- BARON, Jonathan. *Thinking and deciding*. 2nd ed. London: Cambridge University, 1994.
- BASADUR, Min. *et al. Training in creative problem solving: effects on ideation and problem finding and solving in an industrial research organization. Organizational behavior and human performance*. [S.l.], v. 30, p. 41-70, 1982.
- BAZERMAN, Max H. **Processo decisório: para cursos de administração, economia e MBAs**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- BUTLER, Adam B. *et al. Effects of solution elicitation aids and need for cognition on the generation of solutions to ill-structured problems. Creativity Research Journal*. [S.l.], v. 15, n 2 & 3, p. 235-244, 2003.
- DEWEY, J. *How we think*. Boston. MA: Heath. 1910, *apud* KLEIN, Gary.; WOLF, Steve. *The role of leverage points in option generation. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics- part c: Applications and Reviews*. [S.l.], v. 28, n 1, p. 157-160, 1998.
- EISENHARDT, Kathleen M.; ZBARACKI, Mark J. *Strategic decision making. Strategic Management Journal*. [S.l.], v. 13, p. 17-37, 1992.
- ENGELMANN, Peter D.; GETTYS Charles F. *Divergent thinking in act generation. Acta Psychologica*. [S.l.], v. 60, p. 39-56, 1985.
- GETTYS, Charles F.; FISHER, S. D. *Hypothesis plausibility and hypothesis generation. Organizational Behavior and Human Performance*. [S.l.], v. 24, p. 93-110, 1979.
- GETTYS, Charles F. *et al. An evaluation of human act generation performance. Organizational Behavior of Human Act Generation Performance*. [S.l.], v. 39, p. 23-51, 1987.
- HOWARD, Ronald A. *Decision analysis: practice and promise. Management Science*. [S.l.], v. 34, n 6, p. 679-695, 1988.
- JOHNSON, Joseph G.; RAAB, Markus. *Take the first: option-generation and resulting choices. Organizational behavior and human decision process*. [S.l.], v. 91, p. 215-219, 2003.
- KAHNEMAN, Daniel *et al.* (edit.) *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. UK: Cambridge University Press. 1998.
- KEENEY, Ralph L. *Creativity in decision making with value-focused thinking. Sloan Management Review*. [S.l.], summer, p. 33-41, 1994.
- KELLER, L. Robin.; HO, Joanna L. *Decision problem structuring: generating options. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*. [S.l.], v. 18, n 5, p. 715-728, 1988.
- KISS, Istvan. *Modelling good decisions*. 1984. In: VLEK, Charles. *What constitutes a good decision? Acta psychologica*. [S.l.], v.56, p. 5-27, 1984.
- KLEIN, Gary. *et al. Characteristics of skilled option generation in chess. Organizational Behavior and Human Decision Processes*. [S.l.], v. 62, 1995, n 1, p. 63-69, 1995.

KLEIN, Gary; WOLF, Steve. *The role of leverage points in option generation*. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics- part c: Applications and Reviews**. [S.l.], v. 28, n 1, p. 157-160, 1998.

LIPSHITZ, Raanan *et al.* (Edit.) *Special issue on 'naturalistic decision making in organizations'*. **Organization Studies**. [S.l.], 25(5) p. 867-868, 2004.

LOVALLO, Dan; KAHNEMAN, Daniel. *Delusions of success: how optimism undermines executive's decisions*. **Harvard Business Review**. [S.l.], v. 81, n 7, p. 56-63, 2003.

MATHESON, David; MATHESON, Jim. *The smart organization: creating value through strategic R & D*. Boston: HBS. 1998.

MINTZBERG, Henry *et al.* *The structure of "unstructured" decision processes*. **Administrative Science Quarterly**. [S.l.], v. 21, p. 246-275, 1976.

PITZ, Gordon F. *et al.* *Procedures for eliciting choices in the analysis of individual decisions*. **Organizational Behavior, Human Performance**. [S.l.], v. 26, p.396-408, 1980.

POLYA, G. *How to solve it: a new aspect of mathematical method*. Princeton: Princeton University Press. 1945 *apud* BARON, Jonathan. **Thinking and deciding**. 2nd ed. London: Cambridge University, 1994.

RUSSO, J. Edward; SCHOEMAKER, Paul J. **Decisões vencedoras: como tomar a melhor decisão, como acertar na primeira tentativa**. Rio de Janeiro: Campus. 2002.

SIMON, Herbert A. *The structure of ill structured problems*. **Artificial Intelligence**. [S.l.], v. 4, p. 181-201, 1973.

_____. *Rationality as process and as product of thought*. **American economic review**. [S.l.], v. 68, p.1-16, 1978 *apud* MAJONE, Giandomenico. **Good decision is more than a right decision**. 1984. In: VLEK, Charles. *What constitutes a good decision? Acta psychologica*. [S.l.], v.56, p. 5-27, 1984.

SPSS Software estatístico *Standard version 10.0.1*, 1999. CD-ROM.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Mentes e máquinas: uma introdução à ciência cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998.

TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel. *Availability: a heuristic for judging frequency and probability*. **Cognitive Psychology**. [S.l.], v. 5, p. 207-232, 1973 In: KAHNEMAN, Daniel *et al.* (edit.) **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**. UK: Cambridge University Press.1998.

_____. *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. **Science** [S.l.], v. 185, p. 1124-1131, 1974 In: KAHNEMAN, Daniel *et al.* (edit.) **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**. UK: Cambridge University Press.1998.

VLEK, Charles. *What constitutes a good decision? Acta psychologica*. [S.l.], v.56, p. 5-27, 1984.

VOSS, JF. *et al.* *Problem solving skill in the social sciences*. 1983 In: BOWER, G. H. (Edit.) **The psychology of learning and motivation: advances in research and theory**. [S.l.], v. 17, p. 165-213. New York: Academic. *apud* BUTLER, Adam B.; SCHERER Lisa L. *The effects of elicitation aids, knowledge, and problem content on option quantity and quality*. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**. [S.l.], v. 72, n 2, p. 184-202, 1997.

WOHL, Joseph G. *Force management decision requirements for air force tactical command and control*. **IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics**. [S.l.], v.SMC -11, n 9, p. 618-639, 1981.