



UNIFACS
UNIVERSIDADE SALVADOR
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES*

REFLEXÕES SOBRE A VALIDAÇÃO DO PROCESSO DE APOIO À DECISÃO

REFLECTIONS ON THE VALIDATION OF THE DECISION AID PROCESS

REFLEXIONES SOBRE EL PROCESO DE VALIDACIÓN DE APOYO A LA DECISIÓN

Marcus Vinicius Andrade de Lima, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina/Brazil
marcus.lima@cse.ufsc.br

Mauricio Fernandes Pereira, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina/Brazil
mfpcris@gmail.com

Carlos Rogério Montenegro de Lima, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina/Brazil
carlos.montenegro@unisul.br

Mauricio Andrade de Lima, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina/Brazil
mauricio.lima@unisul.br

RESUMO

Este artigo tem como objetivo refletir sobre a validação de processos e modelos, dentro de uma perspectiva geral e, principalmente, sob a ótica do apoio à decisão. Para tanto, procura-se situar o leitor sobre o que é processo decisório e, mais especificamente, o que se entende sobre o processo de apoio à decisão. Uma vez delimitada esta área de atuação, traçam-se reflexões no que tange à validação de processos e modelos para, a seguir, refletir sobre a validação do processo de apoio à decisão propriamente dita. Destaca-se e chama-se a atenção do leitor a respeito do relacionamento entre a validação de uma decisão e a legitimação de processos e modelos de apoio à decisão. Finalmente, destacam-se as principais reflexões extraídas deste arcabouço teórico geral tomando como base a questão das diferentes maneiras de produzir conhecimento sob a luz do apoio construtivista à decisão, e da decisão sobre a aceitabilidade do conhecimento assim produzido.

Palavras-chave: Apoio à decisão; Multicritério; Construtivismo.

ABSTRACT

The objective of this paper is to advance some comments on model and process validation from a broad point of view and, more specifically, from the point of view of decision making aid. We begin with a discussion of decision making process and then focus on the meaning of decision making aid. Then we discuss the question of process and model validation in general and within the context of decision making aid. The analysis is centered on the relationship between the validity of a decision and the legitimacy of process and models of decision making aid. The main conclusions are related to the different alternatives for knowledge production from the constructivism decision aid point of view as well as the acceptability of the knowledge developed with such basis.

Keywords: Decision aid; Multiple criteria; Constructivism.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo reflexionar sobre la validación de procesos y modelos dentro de una perspectiva general y especialmente desde la perspectiva de apoyo a la decisión. Con este fin, tratamos de situar al lector sobre lo que la toma de decisiones y, más concretamente, lo que se entiende sobre el proceso de toma de decisiones. Una vez definida esta área, elaboramos reflexiones en torno a la validación de procesos y modelos, a continuación, reflexionamos sobre el proceso de validación para apoyar la toma en sí. Se destaca y se le llama la atención del lector sobre la relación entre la validación y legitimación de los procesos de decisión y modelos de soporte de decisiones. Por último, destacamos las principales reflexiones extraídas de este edificio de marco teórico general sobre la cuestión de los diferentes modos de producción de conocimiento a la luz de un apoyo constructivo a la decisión y la decisión sobre la aceptabilidad del conocimiento producido.

Palabras clave: Apoyo a las decisiones; Multicriterio; Constructivismo.

1 INTRODUÇÃO

A tomada da decisão tradicional envolve a consideração de alternativas e a escolha daquela que maximizará o bem-estar da empresa ou indivíduo (THOMPSON; HOUTEN, 1975). Assim, parece simples descrever as etapas compreendidas no processo de tomada de decisão: (1) realizar um levantamento da situação; (2) determinar as alternativas existentes; (3) prever os resultados de cada uma delas; (4) comparar as consequências previsíveis com os desejos e valores dos decisores; e (5) selecionar a alternativa que conduzirá ao resultado mais desejável ou possível. Autores divergem com relação ao número de etapas necessárias ao desenvolvimento deste processo. Bazerman (2004), por exemplo, relaciona seis etapas: (1) defina o problema; (2) identifique os critérios; (3) pondere os critérios; (4) gere alternativas; (5) classifique cada alternativa segundo cada critério; e (6) identifique a solução ótima. Já Hammond, Keeney e Raiffa (1999) sugerem oito fases: (1) identificar o problema; (2) especificar os objetivos desejados; (3) criar alternativas; (4) compreender as consequências das alternativas; (5) determinar o valor inerente das trocas envolvidas; (6) esclarecer as incertezas; (7) avaliar o risco de cada alternativa e a sua tolerância diante deles; e (8) levar em consideração a interligação das decisões ao longo do tempo.

Como se pode observar, a interpretação teórica da tomada da decisão parece estar longe de ser simples, pois tem gerado considerável controvérsia. Parte da complicação advém do fato de que o ser humano é quem toma decisões, e um modelo de processo de decisão deve refletir isso. Outra complicação está em, muitas vezes, o ser humano ter que decidir dentro de um contexto social. Para apoiar estas decisões é que surgiram campos tais como a teoria Estatística da Decisão, Pesquisa Operacional e Ciência da Administração.

Os modelos de decisão centralizam-se nos meios para dados fins, na seleção de alternativas, mas não na seleção de fins ou metas (THOMPSON; HOUTEN, 1975). Em termos de frequência, isso pode ser o problema de decisão típico, mas o ser humano, algumas vezes, também pode escolher entre valores, fins ou metas alternativas. Não é raro falar de tais problemas como problema de meta, embora possa ser mais descritivo falar de problemas que envolvam possíveis resultados percebidos, pois em algumas ocasiões nenhuma das alternativas é desejada e a escolha recai na alternativa menos prejudicial.

Sendo o ser humano um ser racional, ele deve compreender que não conhece todos os possíveis cursos de ação. Em algumas situações relativamente simples, pode ser-nos apresentada uma lista de alternativas, mas,

com frequência, além destas ainda existe um conjunto grande de alternativas possíveis a serem avaliadas. Numa sociedade complexa, a variedade de alternativas potencialmente disponíveis para responder a esses tipos de questões se aproxima do infinito, pelo menos com relação às capacidades do ser humano.

Sob essas circunstâncias, se o ser humano insiste na “maximização” – em descobrir a melhor alternativa – ele se imobiliza. Como questão prática ele deve, em algum momento, parar de procurar e escolher essa alternativa. Mas qual será esse momento? A melhor resposta parece estar na ideia de Simon (1995) - membro de um grupo pioneiro em focalizar as ciências comportamentais na tomada de decisão - que diz que: “o ser humano prático procura até descobrir uma alternativa aceitável ou uma satisfatória”.

Segundo Bazerman (2004), o campo da tomada de decisões pode ser dividido em duas partes: o estudo dos modelos prescritivos e o estudo dos modelos descritivos. Os modelos prescritivos buscam encontrar a solução ótima, normalmente através de complexos modelos matemáticos, enquanto que nos descritivos os pesquisadores consideram os modos interligados de como as decisões são tomadas.

Dentro dessa perspectiva, é que será o foco principal da reflexão deste artigo; ou seja, os processos e modelos de apoio à decisão deverão procurar seguir o caminho do construtivismo, onde as “recomendações” substituirão as “prescrições”, a busca será por “hipóteses de trabalho” e os critérios que validarão esses processos e modelos serão a “utilidade”, “relevância” e “viabilidade” (ROY, 1993; THAWESAENGSKULTHAI, 2008).

Além da importante atividade de validação, acima mencionada, chamamos atenção para o relacionamento entre a legitimação e validação dos processos e modelos, porque não basta que sejam válidos, mas também precisam ser legítimos. Esta é uma condição necessária para que as atividades de validação tenham condições para sobrevivência, manutenção, adaptação ou mudança de entidades ou sistemas (LANDRY; BANVILLE; ORAL, 1996).

Então, para se ter uma visão clara da noção de validação de processo e modelo de apoio à decisão, é preciso concentrar-se no principal critério de validação que é a investigação da natureza do conhecimento produzido, isto é, a busca por conhecimento.

Este artigo está estruturado em cinco tópicos, dos quais esta introdução é parte integrante. O segundo tópico apresenta os procedimentos metodológicos, o terceiro tópico busca clarificar o entendimento do que seja o processo de apoio à decisão enquanto o quarto tem a intenção de fornecer ao leitor uma visão geral sobre a validação de processos e modelos focalizando na validação em apoio à decisão. Dá-se ênfase, neste item, ao relacionamento entre validação e legitimação. Finalmente, o quinto tópico conclui o artigo tecendo algumas considerações sobre as principais reflexões levantadas a respeito de validação de processo e modelo em apoio à decisão.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para Saunders, Lewis e Thornhill (2000) a maneira como uma pesquisa é conduzida depende de como pensamos sobre a geração de conhecimento. Ainda, o modo como pensamos sobre a geração do conhecimento afeta, mesmo que inconscientemente, o modo de como pesquisamos. Portanto, a pesquisa foi delineada de acordo com a abordagem do problema, os seus objetivos, a estratégia da pesquisa e a coleta de dados.

O problema foi abordado de forma qualitativa pela condição de descrever a sua complexidade, analisar a interação das variáveis, compreender e classificar processos dinâmicos vividos por grupos sociais. Ressalta-se também que a pesquisa qualitativa contribui no processo de mudança de determinado grupo e possibilitar, em maior nível de profundidade, o entendimento das particularidades do comportamento dos indivíduos (RICHARDSON, 1999, p. 80).

Em função da necessidade de descrever o comportamento dos fenômenos da pesquisa, os seus objetivos foram abordados de forma descritiva. A preocupação em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los, interpretá-los e que o pesquisador não interferisse na pesquisa foram razões cruciais na escolha dessa tipologia.

A estratégia da pesquisa foi basicamente bibliográfica. O material consultado abrangeu o referencial, tornado público, em relação ao tema em estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas bibliográficas, monografias, dissertações, teses, entre outras. Cabe observar que essa pesquisa foi realizada independentemente da pesquisa descritiva. De qualquer forma a estratégia foi buscar conhecimento e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existente sobre o tema e problema.

Finalmente a coleta de dados foi eminentemente documental utilizando-se de fontes secundárias. Marconi e Lakatos (2002) comentam que as fontes secundárias possibilitam não só resolver os problemas conhecidos, mas também explorar novas áreas onde os problemas ainda não se cristalizaram suficientemente. Assim, a escolha pela pesquisa bibliográfica propiciou a esse trabalho a investigação sob um novo enfoque ou abordagem.

3 O APOIO À DECISÃO

3.1 O processo decisório

Parte da nossa vida é gasta no emprego de tempo e esforço mental para fazermos escolhas. Por exemplo, quem nós somos, o que somos, onde estamos, e até mesmo se somos ou não bem sucedidos. Tudo isso deriva, em grande parte, de nossas decisões. Estas decisões, quando tomadas de forma consciente ou não, independentemente das consequências, representam a principal ferramenta para lidar com as oportunidades, os desafios e as incertezas da nossa existência. Muitas delas são bastante simples e, por este motivo, agimos espontaneamente. Todavia, as decisões que não exigem esforço são exceções à regra. As decisões importantes, enfrentadas na vida pessoal ou na empresa, são complexas e não apontam soluções fáceis ou óbvias. A ligação entre as decisões que se tomam não está no que “é decidido”, mas em “como é decidido” (KEENEY, 1996). Preliminarmente pode-se afirmar que todo esforço na busca de um “caminho” transparente e de fácil acesso, para que se possa chegar a uma solução no mínimo satisfatória, parece ser válido.

A título de ilustração, apresenta-se a estrutura geral do processo decisório de Mintzberg, Raisisnghani e Theoreth (1976). Na Figura 1, que segue, eles destacam a importância das etapas do processo de tomada de decisão. Como a intenção deste artigo é dar uma visão geral do processo decisório, pode-se fazer uso desta estrutura a qual descreve a maioria dos tipos de decisão, que vão desde problemas de estratégias corporativas até problemas de ordem pessoal.

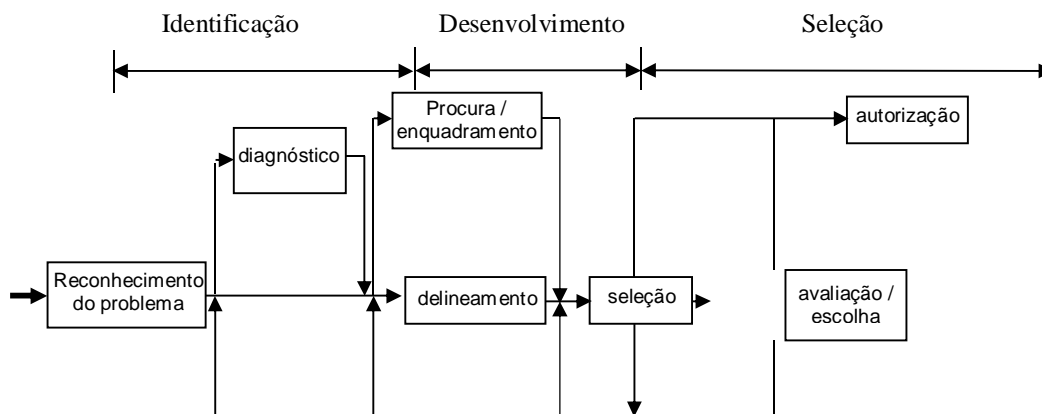


Figura 1 - Estrutura do processo de tomada de decisão
 Fonte: Adaptado de Mintzberg; Raisisnghani; Theoreth, 1976.

Geralmente, um problema inicial se apresenta de forma muito vago, obscuro e, normalmente, mal definido na ótica dos decisores. Mintzberg, Raisisnghani e Theoreth (1976) alertam para o fato de que existe uma tendência dos decisores dedicarem mais tempo na etapa da resolução dos problemas do que na etapa de definição dos mesmos.

Numa observação inicial da Figura 1, verifica-se que as fases do processo de tomada de decisão estão interligadas, demonstrando a importância da recursividade em cada etapa. Esta recursividade fornece ao processo decisório condições de proceder a ajustes e correções durante todo estado de desenvolvimento do mesmo.

De acordo com Mintzberg, Raisisnghani e Theoreth (1976), Mintzberg e Westley (2001) e Beinat (1995), o processo decisório começa pela identificação (reconhecimento e diagnóstico) do problema. Na fase de desenvolvimento (delineamento e procura), os responsáveis pela elaboração do processo (facilitadores) buscam, em primeiro lugar, identificar os valores dos decisores, uma vez que o que realmente importa são seus valores. A fase de seleção, por sua vez, tentará encontrar a alternativa mais adequada, através da identificação dos prós e contras de cada uma das alternativas, com base no julgamento de valor dos participantes do processo (intervenientes). Por fim, ao resultado da etapa de avaliação pode seguir a autorização, que torna a decisão oficial e obrigatória, e a implementação de uma determinada decisão. Vale destacar que a seleção e avaliação estão ancoradas na fase do processo de delineamento e procura (estruturação) que, notadamente, baseia-se na identificação dos valores dos decisores. Logo, estruturação e avaliação do processo decisório estão interligadas de forma única.

Apresentada uma visão geral e sucinta do processo decisório, cabe ressaltar que se faz necessário o uso da experiência e da intuição humana e, quanto mais estruturado for o problema, mais o decisor pode contar com o auxílio de técnicas, processos e modelos desenvolvidos nas mais diversas áreas do conhecimento. No entanto, antes de procurar encontrar as melhores soluções, o decisor deve transformar o problema percebido em um problema simplificado, mas que ainda seja aceito como sua representação mental da situação e que permita sua manipulação e diagnóstico. Ainda que a metodologia utilizada para preparar uma decisão seja identificável e possa ser repetida por outras pessoas ou em outras situações, a maneira pela qual se coloca o juízo de valor na decisão é estritamente pessoal. Desta forma, o processo decisório é envolto de um grande número de fatores

intuitivos oriundos da personalidade e da experiência vivida no dia-a-dia. Por outro lado, os objetivos e as realizações desejadas não podem negligenciar as influências do ambiente em que se inserem os problemas, tais como: fatores econômicos, políticos, tecnológicos, socioculturais, ecológicos, entre outros.

3.2 O processo de apoio à decisão

Um processo de apoio à decisão é um sistema aberto do qual são componentes os atores, com seus valores e objetivos, e as ações (alternativas e possibilidades) com suas características (BANA e COSTA; VANSNICK, 1997; BANA e COSTA; FERNANDES; CORREIA, 2006). Neste contexto, o ator é um indivíduo ou grupo de indivíduos cujo sistema de valores influencia direta ou indiretamente a decisão (ROY, 1996; BANVILLE et al., 1998). A atividade de apoio à decisão pode ser então vista como um processo de interação com uma situação problema mal estruturada, onde os elementos e as suas relações emergem de forma mais ou menos caótica (BANA e COSTA; VANSNICK, 1997).

Formalmente, o apoio à decisão pode ser definido como uma atividade em que o facilitador, de forma científica (segundo o paradigma construtivista), ajuda a obter elementos que respondam a questões levantadas pelos decisores em um processo decisório (ROY, 1993). Cabe ressaltar que a escolha de um paradigma científico a ser adotado é uma decorrência dos valores dos facilitadores envolvidos em apoiar as decisões (KUHN, 1996). Todavia, o facilitador é também um ator interveniente, isto é, alguém convidado a apoiar a tomada de decisão, mas um ator particular cujo grau de ingerência no processo de decisão é variável, mas nunca neutro face à forma como o processo se desenvolve. Assim, o facilitador deve fornecer condições favoráveis para que os decisores comportem-se de tal forma que sejam atingidos dois objetivos simultaneamente: (1) aumentar a coerência do desenvolvimento do processo decisório; e (2) observar os sistemas de valores dos decisores.

Na ótica de Kuhn (1996), a ideia do construtivismo é integrar a perspectiva de que as decisões são a tradução dos valores dos decisores com a necessidade de uma interação que efetive a comunicação e participação em todas as fases do apoio à decisão e que leve ao grupo um crescente nível de conhecimento e domínio a respeito da situação.

Todavia, a abordagem construtivista integra o paradigma da aprendizagem na condução de um estado do processo de desenvolvimento de apoio à decisão. O paradigma da aprendizagem surge do entendimento de que o processo de apoio à decisão é enriquecido pela participação dos intervenientes e pela aquisição de conhecimentos que ocorrem ao longo do processo.

De acordo com Roy (1993), seguir o caminho do construtivismo consiste no desenvolvimento de conceitos, modelos, procedimentos e resultados para serem usados como “chaves” capazes, ou não, de trazer luz ao contexto, o que os torna apropriados para organizar ou impor desenvolvimento a uma situação. Os conceitos, modelos e procedimentos são vistos como “ferramentas” justificáveis para desenvolver o processo de comunicação na análise. A meta não é descobrir uma verdade existente, externa aos atores envolvidos no processo, mas construir um “conjunto de chaves” que pode abrir as portas para os atores e que lhes permitem progredir em concordância com seus objetivos e seus sistemas de valor.

Então, fica nítida a limitação da adoção da objetividade nos processos decisórios. Isso se caracteriza, principalmente, pela necessidade demonstrada de interação existente entre os elementos objetivos e subjetivos

em um processo decisório. Desta forma, fica impossível negar a importância dos fatores subjetivos e deixá-los à parte na tentativa de utilizar uma abordagem inteiramente objetiva (ROY; VANDERPOOTEN, 1996).

Dentro deste contexto, é oportuno mais uma vez enfatizar que o apoio à decisão não substitui a tomada de decisão. Muito pelo contrário, ambos são fundamentais e complementares em um processo decisório. O apoio à decisão, desempenhado pelo facilitador, não deve ser visto como uma atitude restrita à ajuda do entendimento de um problema. A atividade de apoio à decisão tem como objetivo fornecer as informações sobre as questões que surgem durante todo o estado de desenvolvimento do processo decisório. E, principalmente, orientar o decisor com relação àquelas que mais atendem às suas expectativas e apoiá-lo para que este tome decisões conscientes e fundamentadas. Assim, a tomada de decisão, exclusividade do decisor, incorpora um elevado grau de subjetividade por ser, basicamente, baseada nos juízos de valores do decisor.

Segundo Zeleny (1982), a tomada de decisão pode ser definida como um esforço para resolver o dilema de objetivos conflituosos, cuja presença impede a existência da “solução ótima” e conduz para a procura da “solução de melhor compromisso”. Daí a conveniência dos métodos multicritérios como instrumentos de apoio à decisão, pois estes permitem abordar diferentes tipos de informações tais como as quantitativas, qualitativas, verbais, pictóricas e probabilísticas. Auxiliam, também, a estruturar o problema, facilitando a compreensão das questões envolvidas. Por último, eles fazem com que os atores reflitam sobre seus objetivos, prioridades e preferências (BOND; CARLSON; KEENEY, 2010).

A atividade de apoio à decisão não reproduz uma realidade natural, física ou exata, como também, pré-existente, mas incorpora-se no processo decisório onde se inicia, primeiramente, com a construção de uma estrutura partilhada pelos intervenientes para, posteriormente, elaborar um modelo de avaliação com base numa abordagem também construtivista e de aprendizagem e, finalmente, proceder às devidas recomendações. Com a intenção de exemplificar estruturalmente estas questões, apresenta-se a Figura 2 a qual destaca as principais etapas de um processo decisório sob a ótica de multicritérios de apoio construtivista à decisão (DUTRA, 1998; ENSSLIN; MONTIBELER; NORONHA, 2001; BORTOLUZZI; ENSSLIN, S.; ENSSLIN, L, 2010).

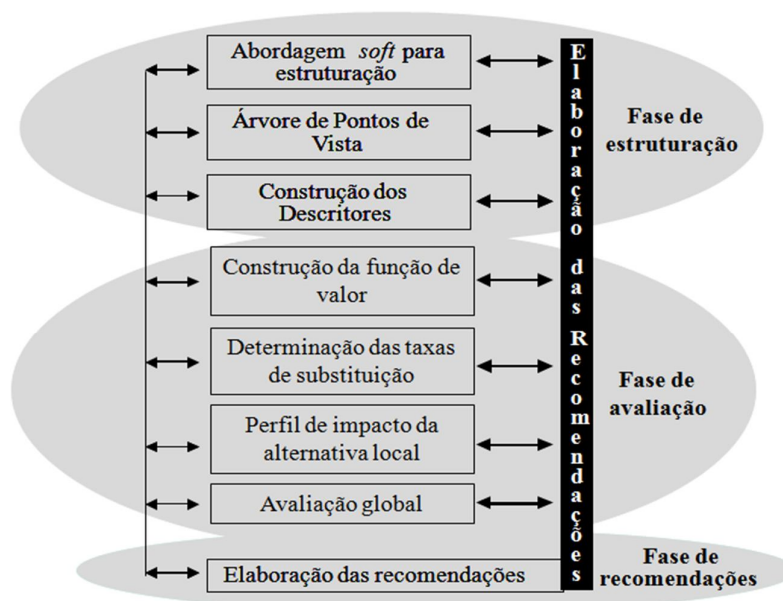


Figura 2 - Processo decisório sob a perspectiva da MCDA

Fonte: Adaptado de Dutra, 1998; Ensslin; Montibeller; Noronha, 2001; Bortoluzzi; Ensslin, S.; Ensslin, L, 2010.

Observando-se a Figura 2 vê-se, novamente, que não se pode deixar de lado dois aspectos importantes no processo de tomada de decisão: (1º) o processo de tomada de decisão caracteriza-se pela possibilidade de recursividade total, o que não significa a inversão da ordem normal de realização das etapas; e (2º) a elaboração das recomendações que se constitui como a última fase do processo decisório, o que também se integra como uma etapa interveniente em todas as outras, uma vez que o facilitador se faz presente em todas as demais. A condução desse processo não pode ser levada de maneira linear e nem sequencial; muito pelo contrário, deve ser conduzido de maneira cíclica e dinâmica, como pode ser observado através das setas da Figura 2.

De acordo com o raciocínio desenvolvido, pode-se concluir que a atividade de apoio à decisão se faz fundamentalmente nas várias etapas do processo decisório. Na fase de estruturação, essa atividade se insere no processo com o objetivo de construir uma estrutura consensualmente aceita pelos atores, não de modelagem de uma realidade pré-existente, mas de geração e construção de conhecimentos. Na fase de Avaliação, o processo de apoio à decisão segue uma conduta de interação, construção e aprendizagem com o desenvolvimento de um modelo para avaliação das ações, segundo os juízos de valor dos atores. Essa atividade não segue um caminho normativo e nem busca uma “solução ótima”, mas sim, uma “solução de melhor compromisso”. E, finalmente, na fase de Recomendação, esta atividade procura fornecer subsídios aos decisores através de ferramentas (conceitos, modelos e procedimentos), para que esses tenham condições de analisar e escolher qual a estratégia mais adequada a ser adotada em cada cenário em estudo.

Roy (1993) faz uma diferença entre a Ciência da Decisão e Ciência do Apoio à Decisão. No primeiro caso, ele define como um ramo da ciência cujo propósito é a busca por verdades objetivas na tomada de decisão e que é associada ao postulado da solução ótima. No segundo caso, ele define como uma atividade científica para obter elementos de respostas a questões levantadas por tomadores de decisão, através de um processo coerente,

no qual todos os atores envolvidos participam. Diferentemente do primeiro caso, o apoio à decisão está associado ao postulado da solução de melhor compromisso.

4. VALIDAÇÃO

4.1 A importância da validação de processos e modelos

Muitos cientistas têm discutido sobre a validação de processos e modelos, alguns dentro de uma ótica mais teórica e outros dentro de uma visão mais prática; porém, ainda não se chegou a um consenso. Apesar de um número elevado de ferramentas, técnicas e procedimentos terem sido desenvolvidos para este fim, estes são frequentemente específicos a uma situação e não levam a uma generalização, embora existam alguns procedimentos bem aceitos para certos tipos de processos e modelos.

De acordo com Déry, Landry e Banville (1993), a construção do modelo é, em essência, uma atividade de produção do conhecimento e um assunto a ser tratado em termos epistemológicos. Porque, em primeiro lugar, não há um método científico universal e não pode haver um conjunto de critérios universais para a validação do modelo. Em segundo lugar, a construção e a validação de modelo não são apenas atividades de conhecimento, mas também atividades sociais e não podem ser julgadas com respeito a um conjunto de critérios apenas de natureza cognitiva. Em terceiro lugar, e por último, deve-se reconhecer a influência da organização social de atividades de pesquisa na escolha de critérios para estimar e avaliar a validade de modelos.

Inevitavelmente, a problemática de validação de processos e modelos apresenta uma dimensão epistemológica, e é esta dimensão que será aqui privilegiada. De acordo com Déry, Landry e Banville (1993), a epistemologia é a parte da filosofia que se preocupa com o conhecimento. Uma de suas discussões é estabelecer como o sujeito conhece a realidade que o cerca.

Para Miser (1993), a validação é o processo pelo qual os cientistas asseguram a si próprios e a outros que uma teoria ou modelo é uma descrição dos fenômenos selecionados e que é adequada para os usos que dela (descrição) serão feitos. Este autor argumenta que não há critérios universais para a validação e qualquer julgamento de validade é relativo, pelo menos em duas maneiras: (1) com respeito aos fenômenos que estão sendo modelados; e (2) com respeito aos usos que serão feitos do modelo.

Um conceito especialmente interessante proposto por Miser (1993) é a visão de ciência como um ofício (inspirado por RAVETZ, 1971). Ele argumenta que as habilidades de um ofício são elementos essenciais para qualquer disciplina científica. Esta visão de ciência como ofício conduz a certo tipo de visão pragmática de validação de processo e modelos. Todavia, o autor também reproduz as ideias com respeito aos aspectos sociológicos da ciência quando discute a escolha dos métodos de investigação e o valor das teorias e do conhecimento.

Em resumo, pode-se dizer que a visão de ciência de Miser (1993) incorpora alguma forma de empirismo lógico, quando diz que um modelo é uma descrição de fenômenos selecionados, e com instrumentalismo, quando ajusta um modelo ao uso que dele será feito. E, finalmente, não deixa de reconhecer a dimensão social da atividade de produção de conhecimento.

Na questão da validação de processos e modelos, Roy (1993) identifica e analisa, ao longo da história, três caminhos epistemológicos, cada qual oferecendo uma resposta diferente, ou seja: o caminho do realismo, o caminho axiomático e o caminho construtivista. No caminho do realismo, os processos e modelos são válidos à medida que se adaptam às realidades, isto é, que já existem como um dado. No caso do caminho axiomático é o que Roy (1993) chama de “a busca por normas para a prescrição”. Com o caminho axiomático, a validação do modelo é semelhante à verdade formal. E, por último, o caminho construtivista, que está mais associado à posição de que a meta da atividade produtora de conhecimento é menos ligada à descoberta de uma verdade existente. Com o caminho construtivista, “as recomendações” substituem “as prescrições”, a busca é por “hipótese de trabalho” e os critérios de validação de processos e modelos são “utilidade”, “relevância” e “viabilidade”.

Após discutir estes caminhos epistemológicos, Roy (1993) chega a três conclusões com relação à validação de processo e modelo. Primeiro, o caminho do realismo deveria ser seguido na condução de atividades da Ciência da Decisão, mas na maior parte das vezes junto com o caminho axiomático, que é especialmente útil na validação do resultado da atividade produtora de conhecimento. Segundo, seguir exclusivamente o caminho do realismo é adotar uma posição ontológica, isto é, pertencer ao ser enquanto ser, independente de quem enxerga, e isto parece ser inaceitável. Terceiro, o caminho construtivista, juntamente com o caminho axiomático, parece ser mais bem adaptado à Ciência de Apoio à Decisão.

4.2 O relacionamento entre legitimação e validação de processos e modelos

De acordo com Landry, Banville e Oral (1996), os processos e modelos não bastam ser válidos, mas também devem ser legítimos. Legitimidade é um conceito rico e poderoso, sendo bastante abstrato e de múltiplas faces. Reflexões sobre este assunto podem ser encontradas através de campos de investigação tão diversos enquanto ciência política, sociologia, ética, administração empresarial, antropologia e filosofia (BANVILLE, 1990).

O conceito de legitimidade tem a necessidade de operacionalização no contexto particular dentro do qual é colocado em uso. Existe um amplo espectro de temas em que a legitimidade é discutida, além de serem altamente relevantes. Todos estes assuntos recorrem a um questionamento fundamental das condições para sobrevivência, manutenção, adaptação ou mudança de entidades ou sistemas.

Legitimidade é importante porque é vista como uma condição necessária para que essas atividades tenham êxito, isto é, processos e modelos precisam ser legítimos para serem organizacionalmente aceitos (LANDRY; BANVILLE; ORAL, 1996). Portanto, processo e modelo que não sejam legítimos não terão muita chance de aceitação e uso em uma organização. Quanto menos um processo e modelo forem legítimos, menos provável que sejam implementados com sucesso. Ainda, segundo o mesmo autor, a validação e legitimação são duas atividades que se sobrepõem, contudo distintas. Porém, para que processo e modelo sejam organizacionalmente aceitos é necessário que os mesmos sejam mais do que válidos, sejam legítimos.

Contudo, a grande diferença entre validação e legitimação de processo e modelo é que o código ao qual dos dois processos recorrem não é o mesmo, científico no primeiro caso e social no segundo. De acordo com

Landry, Banville e Oral (1996), “código” é referido como ações concretas, situações, ou estados de negócios com um conjunto de entidades abstratas que incluem valores, normas ou sistemas de referência simbólicos.

4.3 Validação do processo de apoio à decisão

Comentamos de uma maneira geral o processo decisório, o processo de apoio à decisão e agora, neste momento, será dado um enfoque mais específico quanto à validação do processo de apoio à decisão. Nosso objetivo é conhecer “o que” e “como” validar esse processo. Em todo momento que procuramos mencionar o estado de desenvolvimento do processo de apoio à decisão, referimo-nos à contribuição das diversas áreas da ciência. Portanto, como nossa reflexão terá um enfoque mais específico, vamos eleger a Pesquisa Operacional para balizar nossos parâmetros naquilo que chamamos de Ciência de Apoio à Decisão.

Dentro deste contexto, a Pesquisa Operacional (PO) ganhou espaço e se firmou com o termo geral de Ciência da Administração. Sabe-se que esta não era a única sociedade científica que tratava das questões de gerenciamento e tomada de decisões, entretanto foi aquela que mais se posicionou e fez referências explícitas a processos decisórios e aquela que mais se direcionava aos aspectos de racionalidade. Como exemplos de sucesso, nas décadas de 50 e 60, podem ser citados a programação linear, teoria das filas, programação dinâmica, simulação, análise de risco, teorias dos jogos, dentre outras. É bem provável que o sucesso alcançado da Pesquisa Operacional neste período tenha sido em função da grande estabilidade que o mundo se encontrava. Todavia, a sociedade pesquisadora cumpriu o seu papel em resposta a um desejo generalizado, que tinha como finalidade central a busca por verdades objetivas na tomada de decisão e que está associada ao postulado da solução ótima.

Porém, na década de 70, a estabilidade econômica mundial começou a ser abalada. Vários fatores ocorreram, e os anseios da sociedade em geral já se diferenciavam daqueles ora desejados (década de 50 e 60). Provavelmente, em função de uma instabilidade econômica e social, os problemas já não mais se apresentavam de maneira simples; muito pelo contrário, a maior parte dos problemas, principalmente os organizacionais, apresentava-se de maneira complexa.

Com a consequente frustração e insucesso nos resultados, os pesquisadores passaram a reconhecer que a questão primordial resumia-se a falta de entendimento do problema e de todo o contexto inserido. Éden (1988) afirma que se os modelos da PO quiserem ser ferramentas integrantes nos processos decisórios de casos reais, com sucesso nos resultados, eles necessitam encontrar uma maneira de representar o mundo da forma como o decisor o vê. E, conclui Éden, que os modelos devem representar o contexto decisional, segundo a percepção do decisor, mesmo não existindo um problema real (isto é, o decisor constrói o problema), conforme pode ser verificado em seu comentário: “se os homens definem situações como reais, elas são reais em suas consequências”.

A partir de tal constatação, Roy (1993) enfatiza a distinção, opondo Ciência da Decisão à Ciência de Apoio à Decisão. Neste artigo, ele vincula a Pesquisa Operacional tradicional à Ciência da Decisão e o Apoio à Decisão (apresentado, numa visão geral, no item 3.2 deste artigo) à Ciência de Apoio à Decisão. À primeira, ele atribui o propósito de busca por verdades objetivas em situações de tomada de decisão e, especialmente, a busca da melhor decisão, que é associada ao postulado da solução ótima através do uso de modelos apresentados como

simplificações da realidade. Quanto à segunda, Ciência de Apoio à Decisão, ele entende outro tipo de ciência cujo objeto não é a busca da melhor decisão, mas desenvolver um conjunto de condições e meios que sirvam de base para as decisões, em função daquilo que o decisor acredita ser o mais adequado dentro de um determinado contexto.

Como Roy (1996) mesmo define, Apoio à Decisão é uma atividade que subsidia uma pessoa, por vias que chamamos científicas, a obter elementos para a resposta de questões levantadas por atores envolvidos em um processo de tomada de decisão, ou seja, elementos que ajudam a clarear essa decisão. Além de prover os atores com as condições mais favoráveis possíveis para aquele tipo de comportamento que aumentará, de um lado, a coerência entre a evolução do processo de tomada de decisão e de outro, os objetivos e/ou sistema de valores nos quais esses atores operam. Dentro deste contexto, o Apoio à Decisão confia à Pesquisa Operacional e a outras disciplinas a sua viabilidade e validação.

Então, para se ter uma visão útil e significativa da noção de validação do processo de apoio à decisão é preciso estar concentrado no principal critério de validação que é a investigação da natureza do conhecimento produzido, isto é, a busca por conhecimento. Portanto, é fundamental uma compreensão mais detalhada dos caminhos usualmente tomados pelos pesquisadores para conferir significado ao conhecimento produzido. Desta forma, será apresentada a sugestão de Roy (1993), o qual sugere três caminhos - o do Realismo, o Axiomático e o Construtivista -, mostrando que a escolha de cada um tende a influenciar o objeto da busca por conhecimento e a afetar o resultado que cada uma destes produz.

Com o objetivo de clarificar o entendimento de cada um desses caminhos, apresentamos a Figura 3, que fornece uma visão geral da validação de modelos de acordo com a Pesquisa Operacional em Apoio à Decisão, como também, a nítida distinção entre a Ciência da Decisão e a Ciência do Apoio à Decisão.

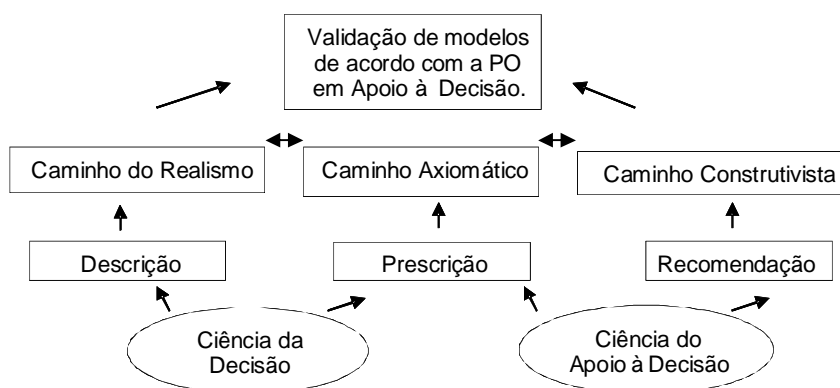


Figura 3 - Validação de modelos de acordo com a PO em Apoio à Decisão
Fonte: Adaptado de Jucá, 2001.

A seguir será feita uma breve descrição destes três caminhos, com a finalidade de proporcionar uma compreensão interativa e contribuirá para a validação de processos e modelos. Lembrando que cada um desses caminhos cuida naturalmente, embora não necessariamente, de influenciar de certo modo a natureza do conhecimento produzido, foco da questão aqui discutida.

O primeiro caminho epistemológico (ciência do conhecimento) desse estudo é o Realismo, o qual constitui uma resposta tradicional à questão da construção e validação do conhecimento científico. Conforme Roy (1993), seguir o caminho do realismo consiste em admitir que certo número de objetos, sobre os quais podemos raciocinar objetivamente, preexistem no mundo. Conseqüentemente, a busca de conhecimento neste paradigma consiste em uma busca por uma descrição da realidade para o descobrimento da verdade única.

As implicações desta postura teórica para a área de tomada de decisão se traduzem em uma aceitação da noção de que existe a melhor solução, de forma absoluta. Ora, um critério dando significado ao conceito de ótimo pode ser definido independente de qualquer opinião, convicções, valores ou preconceitos humanos e, com isso, a decisão ótima pode ser descoberta ou aproximada e reconhecida independente de modelos e procedimentos usados para encontrá-los.

Assim, quem segue o caminho do realismo está inclinado a tomar a mesma decisão mesmo com um problema formulado por diferentes atores. Desta forma, conclui Roy (1993) que a Ciência da Decisão está ancorada no caminho do Realismo, como mencionado acima e, portanto, este caminho não poderá validar a Ciência do Apoio à Decisão a qual é distinta. Porém, a maneira de validar o conhecimento produzido nas duas ciências é procurar apoio no caminho axiomático o qual levanta a questão das normas para descrever.

O segundo caminho dessa reflexão é o Axiomático, que consiste em um trajeto formal onde a validação de processos e modelos depende de uma verdade formalizada. O termo axioma pode ser definido no campo da Ciência da Decisão como sendo algo não demonstrado, mas evidente por si, verdadeiro para aqueles que entendem seu sentido. Dentro da Ciência do Apoio à decisão, o termo axioma é também usado quando não existe uma verdade infalível ou uma regra ideal a ser seguida de forma puramente racional. Neste caso, os axiomas são considerados como dados de referência para construir hipóteses.

Este caminho pode contribuir para conferir significado a certos conceitos, procedimentos e até no caráter ótimo de uma solução (Ciência da Decisão), pois uma forte tendência nos leva a aceitar os axiomas como são e procurar suporte para aquelas consequências descobertas como “normas” para justificativas. Porém, cabe aqui alertar para a cilada que este caminho propicia, onde Stolzenberg (1984), com muita propriedade, denuncia: “Existe toda a diferença do mundo em aceitar uma coisa como parece ser e proceder achando isso e explorar meramente as consequências da suposição de que uma coisa é o que parece ser”.

A ligação então estabelecida entre um sistema de axiomas e um procedimento ou um modo de representação necessariamente surge como um conhecimento útil para a Ciência do Apoio à Decisão. Porém, não é fácil estabelecer um elo entre um conceito formal (axiomático) expresso em conceito abstrato e a realidade relacionada à tomada de decisão ou comportamento. Todavia, se levado em conta o Apoio à Decisão que se baseia nas referências de um indivíduo, uma declaração parecerá bem mais inteligível, atrativa e gratificante quando em harmonia com a cultura do ator envolvido e então tenderá a ser aceita sem nenhuma discussão crítica. Apesar de todas essas limitações refletidas anteriormente, o caminho axiomático oferece bases de suporte não só para a Ciência da Decisão como também, consorciado com o caminho construtivista, ajudará a validar o processo e/ou modelo da Ciência de Apoio à Decisão, que é o foco dessa reflexão.

Finalmente, o terceiro caminho epistemológico é o Construtivismo. Caminho este que pressupõe a noção da produção de conhecimento e que é alvo da nossa atenção. Como já mencionamos anteriormente, para o construtivista não há uma verdade preexistente a ser descoberta, mas o conhecimento será construído a partir dos

sistemas de valores, convicções e objetivos dos envolvidos. Conforme Roy (1993), ser adepto deste caminho consiste em admitir que não existe apenas um conjunto de ferramentas adequado para esclarecer uma decisão nem existe uma única maneira de fazer uso delas. Consequentemente, a busca de conhecimento neste paradigma consiste na busca por hipóteses de trabalho para fazer recomendações.

Esta recomendação pode ser desenvolvida sem procurar a aproximação de alguma entidade real ou formal pré-existente. O conteúdo da recomendação pode ser somente fruto de uma convicção construída no curso de um processo de múltiplas interações, trazendo para o jogo uma variedade de atores envolvidos num meio gerencial complexo (ROY, 1993). Ainda, segundo o mesmo autor, as implicações desta visão teórica para a área de Apoio à Decisão se traduzem em uma aceitação da noção de que as recomendações feitas não podem ser vistas como a única solução possível, mas como uma solução bem fundamentada.

Mesmo que não exista um método científico universal para validação de processo e modelos, segundo Landry, Banville e Oral (1996), constata-se que, com base nas reflexões apuradas anteriormente, cada um dos caminhos é associado a uma busca por conhecimento específico. Assim, no caminho do Realismo, o conhecimento é originado principalmente a partir do objeto. Nele, a realidade é externa e independente do sujeito e é explorada por este através da experiência. Consequentemente, a busca de conhecimento consiste em uma busca por uma descrição da realidade para o descobrimento da verdade única. O caminho do Realismo é predominante na PO tradicional, definido no campo da Ciência da Decisão, ainda que geralmente adotado implicitamente (ver Figura 3). Por outro lado, no caminho Axiomático, o objeto tem a importância minimizada no processo de aquisição de conhecimento, enfatizando o papel predominante e crucial do sujeito. As propriedades percebidas do objeto são dependentes do sujeito e a existência de uma realidade independente não é relevante. Consequentemente, a busca de conhecimento consiste em uma busca por normas para prescrição. O caminho Axiomático transita, sem uma fronteira definida, na PO tradicional, no campo da Ciência da Decisão e do Apoio à Decisão (ver Figura 3). E, finalmente, no caminho Construtivista, ambos, o objeto e sujeito, estão engajados no processo do conhecimento. A existência de uma realidade externa é enfatizada, mas, por outro lado, o sujeito tem um papel ativo, uma vez que essa realidade é percebida por ele. Consequentemente, a busca de conhecimento neste caminho consiste na busca por hipóteses de trabalho para fazer recomendações. O caminho Construtivista é predominante no processo de Apoio à Decisão definido no campo da Ciência de Apoio à Decisão, ainda que geralmente adote, em menor proporção, o caminho Axiomático.

Com base nestas reflexões, pode-se concluir que a validação do processo de apoio à decisão parece adequar-se mais ao paradigma construtivista porque considera o modelo apenas como uma ferramenta útil para os decisores ao apoio do seu processo decisório. O modelo então desenvolvido não é capaz de conseguir descrever o contexto decisório, pois está voltado à geração de conhecimento dos decisores sobre o seu problema. É neste sentido que se considera válido um processo de apoio à decisão de acordo com o paradigma construtivista. O modelo só é válido à medida que seja útil aos decisores como uma ferramenta de apoio ao processo decisório (ROY, 1993).

O próximo passo seria legitimar o processo de apoio à decisão. A legitimação é importante, pois é vista como uma condição necessária para que estas atividades tenham condições para sobrevivência, manutenção, adaptação ou mudança de entidades ou sistemas (LANDRY et al., 1996).

E, por último, é necessário que os resultados de validação e legitimação do processo de apoio à decisão sejam reconhecidos com base em uma comunidade científica representativa, tenha uma aplicabilidade coerente do processo e uma aceitação daqueles que farão uso (ROY, 1993).

5 CONCLUSÃO

Como parece ainda não existir um método científico universal e tampouco, um conjunto de critérios universais para validação de processos e modelos, é oportuno que se faça uma profunda reflexão nesta área com o intuito de diminuir a lacuna existente. Porque refletir sobre a validação de processos e modelos é, basicamente, levantar a questão das diferentes maneiras de produzir conhecimento e decidir sobre a aceitabilidade do conhecimento assim produzido.

Todavia, a história tem demonstrado, ao longo do tempo, que os debates são numerosos e diversificados entre os cientistas da área na busca desses critérios universais para validação de processo e modelo. Parece recomendável que se concentre inicialmente em desenvolver uma metodologia que seja particular a um determinado contexto, ao invés de insistir em uma metodologia de validação universal como defendem Oral e Kettani (1993).

Mesmo que não se tenha, ainda, um consenso único entre os cientistas, seja através de um método universal ou particular, é perfeitamente louvável a preocupação com a validação de processos e modelos, por que: (1) demonstra que as atividades, teóricas e práticas, estão sustentadas em um corpo de conhecimento científico, técnico-metodológico consistente e coerente; (2) representa uma oportunidade para se expor ao senso crítico, promover aprendizagem e aperfeiçoamento das atividades práticas e teóricas, com a reflexão orientada pelos acertos e erros; e (3) possibilita que outras pessoas ou grupos científicos testem nossos instrumentos de trabalho e nossas hipóteses - confrontando com as de outros pesquisadores - verificando sua veracidade.

Outro ponto de considerável reflexão é o relacionamento entre validação e legitimação de processo e modelo reconhecido por Landry, Banville e Oral (1996). A validação é um assunto a ser tratado em termos epistemológicos, ou seja, um estudo crítico e reflexivo dos fundamentos da teoria. A legitimação é um assunto a ser tratado em termos de operacionalização no contexto particular dentro do qual é colocado em uso. A validação e legitimação são duas atividades que, apesar de distintas, se sobrepõem. Para que o processo e/ou modelo sejam organizacionalmente aceitos não basta que sejam válidos, devem ser também legítimos.

Mas, resta-nos refletir, efetivamente, sobre “o quê” e “como” validar o processo e modelo de apoio à decisão (ROY, 1993). Quanto ao primeiro item, o objeto a ser validado é o processo de apoio à decisão, que se faz fundamentalmente nas diversas etapas do processo decisório. Principalmente na fase de estruturação, essa atividade se insere no processo a fim de construir uma estrutura consensualmente aceita pelos atores, não de modelação de uma realidade pré-existente, mas de geração e construção de conhecimentos para, posteriormente, elaborar um modelo de avaliação com base numa abordagem construtivista e de aprendizagem e, finalmente, proceder às devidas recomendações.

Quanto ao segundo item, isto é, “como” validar, parte-se do princípio que validação do processo e modelo de apoio à decisão é um assunto a ser tratado em termos epistemológicos e parece ser mais bem adaptado ao caminho construtivista, isto porque está mais associado à meta da atividade produtora de conhecimento e

menos ligado à descoberta de uma verdade existente. Portanto, o objetivo não é descobrir uma verdade já existente, externamente aos atores envolvidos no processo, mas criar um conjunto de “chaves” que abrirão portas para os atores e permitirão proceder e prosseguir de acordo com seus objetivos e sistemas de valores.

Artigo submetido para avaliação em 06/07/2012 e aceito para publicação em 26/07/2012

REFERÊNCIAS

- BANA e COSTA, C.A., FERNANDES, TÂNIA G., CORREIA, PAULO V.D. Prioritisation of public investments in social infrastructures using multicriteria value analysis and decision conferencing: a case study. **International Transactions in Operational Research**, v. 13, n. 4, p. 279-297, 2006.
- BANA e COSTA, C. A.; VANSNICK, J. Applications of the MACBETH approach in the framework of an additive aggregation model. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 6, p. 107-114, 1997.
- BANVILLE, C. **Legitimacy and cognitive mapping**: an exploratory study of a social dimension of organization information systems. Doctoral dissertation. Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Quebec. 1990.
- BANVILLE, C.; LANDRY, M; MARTEL, J; BOULAIRE, C. A stakeholder approach to MCDA, **Systems Research & Behavioral Science**, v. 15, p. 15-32, 1998.
- BAZERMAN, MAX H. **Processo decisório**: para cursos de administração e economia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- BEINAT, E. **Multiattribute value functions for environmental management**. Amsterdam: Tinbergen Institute Research Series, 1995.
- BOND, S.; CARLSON, K. A.; KEENEY, R. L. Improving the generation of decision objectives. **Decision Analysis**, v. 7, n. 3, p. 238-255, sep. 2010.
- BORTOLUZZI, S. C.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Avaliação de desempenho dos aspectos tangíveis e intangíveis da área de mercado: estudo de caso em uma média empresa industrial. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 12, n. 37, p. 425-446, out./dez. 2010.
- DÉRY, R., LANDRY, M., BANVILLE, C. Revisiting the issue of model validation in OR: an epistemological view. **European Journal of Operational Research**, v. 66, 1993.
- DUTRA, A. **Elaboração de um sistema de avaliação de desempenho dos recursos humanos da Secretaria do Estado da Administração - SEA à luz da MCDA**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.
- EDEN, C. Cognitive mapping. **European Journal of Operational Research**, v. 36, 1988.
- ENSSLIN, L. **Construção de descritores**. Florianópolis. UFSC/PPEP/LabMCDA, 1977.
- ENSSLIN, L.; MONTIBELLER, G. N.; NORONHA, S. M. **Apoio à decisão**: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Florianópolis: Insular, 2001.
- HAMMOND, J.S.; KEENEY, R.L. RAIFFA, H. **Smart choices**. Boston, Mass.: Harvard Business School Press, 1999.

JUCÁ, R. W. **Avaliação do curso de mestrado em educação em saúde, com base no modelo multicritério de apoio à decisão, conforme sistema de valores da coordenação, visando identificar ações para seu aperfeiçoamento.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

KEENEY, R. L. **Value-focused thinking: a path to creative decision-making.** Cambridge: Harvard University Press, 1996.

KUHN, T.S. **The structure of scientific revolutions.** Chicago: University of Chicago Press, 1996.

LANDRY M., BANVILLE C., ORAL M. Legitimacy of model in operations research. **European Journal of Operational Research**, v. 92, 1996.

LANDRY, M., ORAL, M. In search of a valid view of model validation for operations research. **European Journal of Operational Research**, v. 66, 1993.

MINTZBERG, H.; RAISINGHANI, D.; THEORETH, A. The structure of unstructured decision process. **Administrative Science Quarterly**, v. 21, 1976.

MINTZBERG, H.; WESTLEY, F. Decision making: it's not what you think. **MIT Sloan Management Review**, spring 2001.

MISER, H. J. A foundational concept of science appropriate for validation in operational research. **European Journal of Operational Research**, v. 66, 1993.

ORAL, M., KETTANI, O. The facets of modeling and validations in operations research. **European Journal of Operational Research**, v. 66, 1993.

RAVETZ, J. R. **Scientific knowledge and its social problems.** Oxford University Press. 1971.

ROY B. Decision science or decision aid science? **European Journal of Operational Research**. Amsterdam, v. 66, 1993.

ROY, B. **Multicriteria methodology for decision aiding.** Lamsade, Université Paris. Dowphine.1996. Cap. 4. 1996.

ROY, B.; BOUYSSOU, D. Decision-aid: an elementary introduction with emphasis on multiple criteria. **Investigación Operativa**, v. 3, n. 2-3. ago./dic. 1993.

ROY, B., VANDERPOOTEN, D. The european school of MCDA: emergence, basic features and current works. **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, v. 5, 1996.

SIMON, H. A. A behavioral model of rational choice. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, Mass, v. 69, 1995.

STOLZENBERG, G. Can an inquiry into the foundations of mathematics tell us anything interesting about mind? In: P. Watzlawick (Ed.). **The invented reality – How do we know what we believe we know?** Contributions to constructivism. New York: Norton, 1984.

THAWESAENSKULTHAI, N; TANNOCK, J. D. T. A decision aid for selecting improvement methodologies. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 23, p. 6721–6737, dec. 2008.

THOMPSON, J. D., VAN HOUTEN, R. **As ciências do comportamento: uma interpretação.** São Paulo: Atlas, 1975.

ZELENY, M. **Multiple criteria decision Making.** New York: McGraw-Hill, 1982.