

MODELAGEM DO APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO UTILIZANDO A METODOLOGIA EKD

Vanessa Ribeiro Campos (USP - EESC)
nessarc@fortalnet.com.br

Lucio Abimael Medrano Castillo (USP - EESC)
ingmedrano_@hotmail.com

Edson Walmir Cazarini (USP - EESC)
cazarini@sc.usp.br



O estudo da metodologia multicritério de apoio à decisão tem importante contribuição para a resolução de problemas complexos, pois seus procedimentos permitem estruturar de forma racional a decisão por meio do estabelecimento de preferências. Sendo assim, torna-se relevante o conhecimento dos elementos envolvidos nela para garantir seu sucesso. Com base nessa premissa o presente trabalho tem como objetivo propor um modelo organizacional da metodologia de decisão multicritério oferecendo uma visão sistêmica de seus objetivos, oportunidades, problemas, regras e processos. O modelo é gerado utilizando a metodologia de modelagem Enterprise Knowledge Development (EKD) e com base na revisão da literatura. Dessa forma, foram gerados o Modelo de Objetivos, o Modelo de Regras do Negócio e o Modelo de Processo do Negócio. Os modelos apresentados permitem visualizar e analisar questões relevantes da sistemática da decisão e poderão auxiliar aos tomadores de decisão no aprimoramento de suas atividades.

Palavras-chaves: Apoio à decisão multicritério, modelagem organizacional, EKD

1. Introdução

A alta competitividade e o incremento das exigências dos consumidores como características do atual contexto organizacional obrigam às instituições a tomar decisão cada vez mais precisas em períodos de tempo menores. Além disso, as decisões não implicam apenas em aspectos financeiros ou mercadológicos, mas abrangem também perspectivas ambientais e sociais. Diante dessa realidade, conhecer os fundamentos metodológicos da tomada de decisão torna-se primordial para garantir a resposta organizacional às pressões ambientais referidas.

Devido à existência de inúmeras variáveis nesses problemas organizacionais, os métodos multicritério de apoio (MCDA) são considerados adequados para sua abordagem, por garantir racionalidade e transparência na sua solução, incorporando o ponto de vista de diferentes atores. De acordo com Wang e Triantaphyllou (2008), MCDA são metodologias amplamente utilizadas nas ciências, administrações governamentais e contribuem para a melhoria da qualidade da decisão.

Dessa forma, compreender a sistemática dessa metodologia, seus componentes e particularidades são importantes para qualquer organização. Assim, este trabalho tem como objetivo propor um modelo organizacional de MCDA que permita uma visão sistêmica de seus objetivos, oportunidades, problemas, regras e processos. O modelo proposto fundamenta-se na metodologia de modelagem organizacional *Enterprise Knowledge Development* (EKD), pois oferece procedimentos e formas para uma adequada representação de MCDA.

O artigo está estruturado da seguinte forma: primeiramente aborda-se o referencial teórico sobre multicritério seguido pela metodologia EKD; na sequência apresenta-se os modelos propostos (Modelo de Objetivos, Modelo de Regra do Negócio e Modelo de Processos do Negócio) e por último as considerações finais e referências.

2. O processo de decisão multicritério

A estruturação do processo de decisão tem origem no século XVIII. Este fato é relatado por Bana e Costa, Stewart, Vansnick (1997), quando se referem à carta de Benjamin Franklin a Joseph Priestly em 19 de setembro de 1772. Nessa correspondência, puderam-se identificar duas das principais fases de apoio multicritério à decisão: a estruturação e a avaliação. Além disso, o documento aborda vários conceitos importantes para apoio multicritério à decisão, como: critérios conflitantes, incerteza, comparações par a par, julgamentos de valor, compensações, pesos, agregações etc.

Foi somente em 1969, durante o VII Simpósio de Programação Matemática, que Roy apresentou uma seção sobre a organização de funções de múltiplos objetivos. Tosoukias (2007) afirma que o marco para a teoria da decisão foi em 1976, quando os autores Keeney e Raiffa publicaram um livro expandindo a teoria da decisão com a presença de múltiplos critérios. Após a década de 1970, começaram a surgir novos métodos voltados para problemas de decisão com múltiplos critérios com abordagens diferenciadas.

O interesse pelo estudo do processo de tomada de decisão fez com que houvesse grande evolução neste tema. Atualmente, metodologias multicriteriais são amplamente empregadas em diversas organizações, com a aplicação de sistemas complexos de apoio à decisão. Assim, é de grande valia analisar os elementos e as etapas do processo de apoio à decisão multicritério.

O processo de apoio multicritério de decisão é exemplificado por Belton e Stewart (2002), apresentado na Figura 1, com as principais variáveis do processo. A figura representa os estágios do processo da metodologia multicritério desde a identificação do problema até o desenvolvimento de um plano de ação com os resultados obtidos. No processo, são apresentadas três fases principais - estruturação do problema, construção do modelo e a utilização do modelo para informar - para um ciclo de cinco fases. Os autores descrevem as três fases da seguinte forma:

- Estruturação do problema – é a fase que tem como característica o pensamento divergente em que se amplia a questão em estudo para investigar e comprovar o seu grau de complexidade.
- Construindo o modelo – modalidade em que a forma de pensar é mais convergente. O processo consiste em extrair a essência da questão por meio de uma representação complexa de forma a agregar maiores detalhes e informações mais precisas.
- Utilizando o modelo para informar - esta é a fase em que se precisa pensar com criatividade sobre as opções a serem implementadas, além de realizar síntese sobre os resultados obtidos.

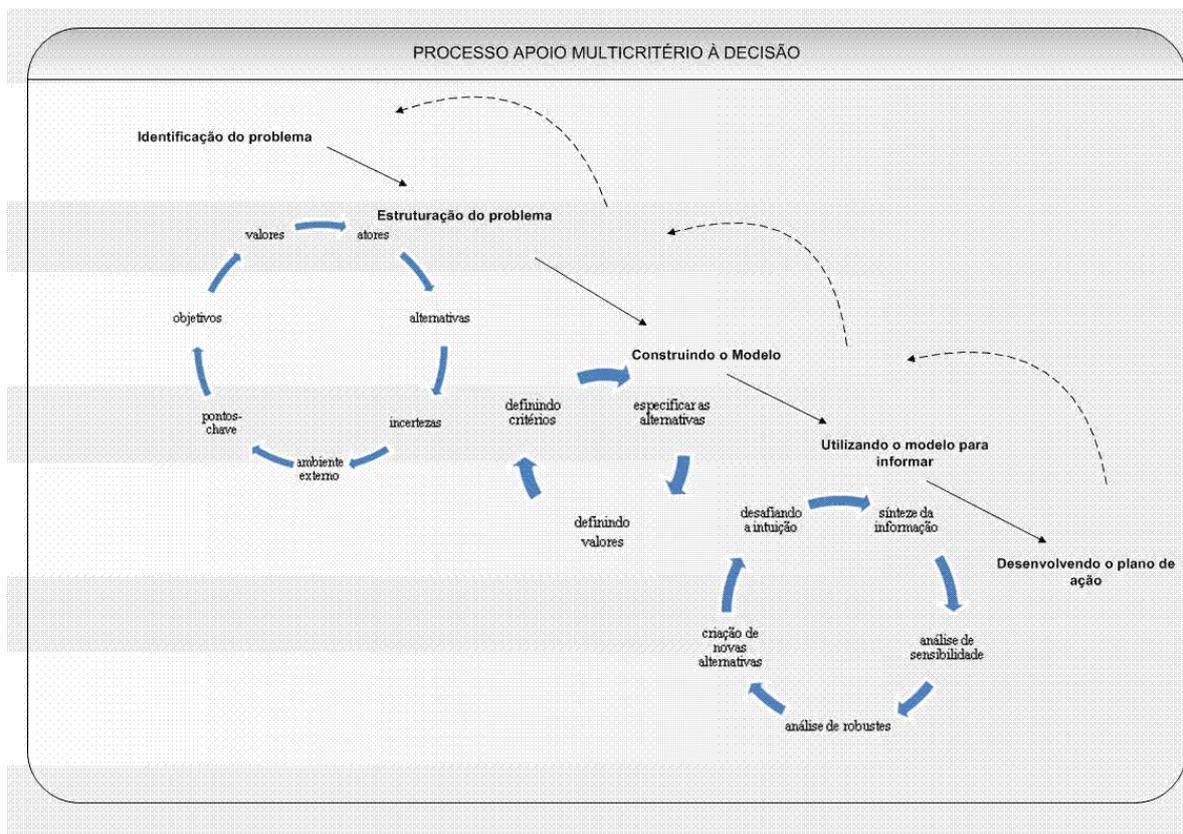


Figura 1 – Processo apoio multicritério à decisão. Fonte: Adaptado de Belton e Stewart (2002)

As fases mostradas na Figura 1 foram importantes para formulação dos modelos de regras e objetivos desenvolvidos em EKD. Os modelos consideram também as principais características da metodologia multicritério:

- os critérios de decisão são de, pelo menos, dois e conflitam entre si;
- tanto os critérios como as alternativas não são claramente definidos e suas devidas conseqüências;

- a solução do problema depende de um conjunto de pessoas, cada uma das quais tem seu próprio ponto de vista, muitas vezes conflitante com os demais;
- as restrições do problema não são bem definidas, podendo haver alguma dúvida do que é critério e do que é restrição.

2.1 Conceitos importantes do MCDA

De acordo com que foi exposto há pouco, é necessário apresentar alguns conceitos básicos para melhor compreensão do modelo proposto.

- Atores: são indivíduos, entidades, ou grupo de pessoas que possuem interesse na decisão a ser tomada, pois serão afetados direta ou indiretamente por ela.
- Decisor: é formado por um indivíduo ou grupo que possui o mais importante papel no processo de tomada de decisão, pois tem a função de avaliar as alternativas do problema e identificar a melhor alternativa de acordo com sua relação de preferência.
- Analista: é considerado como especialista ou consultor em multicritério, pode ser formado por uma pessoa ou uma equipe que tem a função de auxiliar o processo decisório.
- Alternativas ou ações potenciais: consiste no conjunto de opções possíveis com base no qual o decisor fará sua escolha.
- Critérios ou atributos: em muitos problemas de decisão, verifica-se que há mais de um objetivo a ser atingido que são denominados de conjunto de critérios ou atributos. Os critérios são utilizados como parâmetros de avaliação para o conjunto de alternativas. Por meio da definição dos critérios do problema podem-se utilizar estes para fazer comparações entre as alternativas.
- Matriz de Avaliação: Também chamada matriz de decisão, é aquela que apresenta as alternativas com relação aos n critérios de avaliação.
- Escalas: Muitos dos podem ter caráter quantitativo ou qualitativo. Uma avaliação de escala tem como propósito graduar um fator visto que a natureza dos critérios é bastante heterogênea.
- Tipos de Problemáticas: Durante a estruturação de um processo de tomada de decisão, faz-se necessário verificar o tipo de problemática na qual está inserida a decisão. Roy (1996) define quatro tipos de problemáticas: escolha, classificação, ordenação e descritiva.

A problemática de escolha ($P\alpha$) tem como objetivo selecionar uma alternativa ou um subconjunto de alternativas dentro de um conjunto de ações possíveis. A problemática de classificação ($P\beta$) cuja finalidade é alocar as ações dentro de uma classe ou categoria. Já na problemática de ordenação ($P\gamma$) procura-se obter um subconjunto de forma que seus elementos sejam ordenados. No que diz respeito à problemática descritiva ($P\delta$), busca-se descrever e detalhar as ações de um conjunto e suas conseqüências.

- Modelagem de Preferência- realizar esta modelagem significa estudar a relação de preferência ou desejabilidade de um decisor diante de duas ações potenciais. Modelar preferência.
- Análise de Sensibilidade – Consiste em estudar como as variações nos parâmetros do problema influenciam em seus os resultados.

3. Modelagem organizacional EKD

Segundo Bubenko et al. (2001), um modelo é uma forma de estruturar o conhecimento de uma organização, e que permite compreender como ela funciona de uma maneira holística. A

modelagem organizacional sustenta o planejamento das estratégias do negócio, análise e definição de conceitos e regras de negócio, reengenharia de processos e planejamento do pessoal, assim como na explicitação das necessidades de informação.

Ela permite descrever a situação atual dos componentes da organização ou descrever e analisar situações futuras ou desejadas; além de permitir a análise dos processos do negócio atuais e relacioná-los com futuros objetivos para poder identificar necessidades de melhoramento, reestruturação ou mudança (BUBENKO et al., 2001).

A modelagem organizacional é necessária principalmente por duas razões: 1) por que ela permite o aprimoramento do negócio, que abrange o desenvolvimento da visão organizacional, suas estratégias, suas operações, seus sistemas de informação etc.; e 2) por que assegura a qualidade do negócio, com foco no compartilhamento do conhecimento, a visão e forma como este opera, além de ajudar na aceitação das decisões pelos membros da organização (Stirna et. al.; 2007).

O *Enterprise Knowledge Development* (EKD) é uma metodologia de modelagem organizacional que permite sistemicamente analisar, compreender, desenvolver e documentar um negócio junto com seus principais componentes; ela tem como objetivos fundamentais a descrição clara e não ambígua da forma de funcionamento atual do negócio, dos requisitos e razões para que uma determinada mudança ou nova prática seja desenvolvida na empresa, das alternativas que deveriam ser criadas para cumprir esses requisitos e dos critérios e argumentos para a avaliação dessas alternativas (BUBENKO et al., 2001).

O EKD permite: a) entender melhor o negócio; b) facilitar a aprendizagem e comunicação organizacional sobre questões fundamentais; c) ajudar a entender e promover as capacidades e processos da organização; d) melhorar a comunicação entre os participantes; e) desenvolver uma descrição estruturada do negócio; e f) chegar a uma descrição clara dos objetivos, processos, atores, recursos, conceitos e requisitos de informação da organização (BUBENKO et al., 1998).

O EKD é estruturado como mostra a Figura 2, eles compõe-se de seis sub-modelos, que representam partes críticas de uma organização:

- a) Modelo de Objetivos (MO): Foca-se na descrição de objetivos de uma organização e dos elementos que os limitam ou apóiam (problemas e oportunidades). Ele descreve o que a organização e os colaboradores querem alcançar ou evitar e quando; o MO representa a razão da existência dos elementos nos outros sub-modelos do EKD;

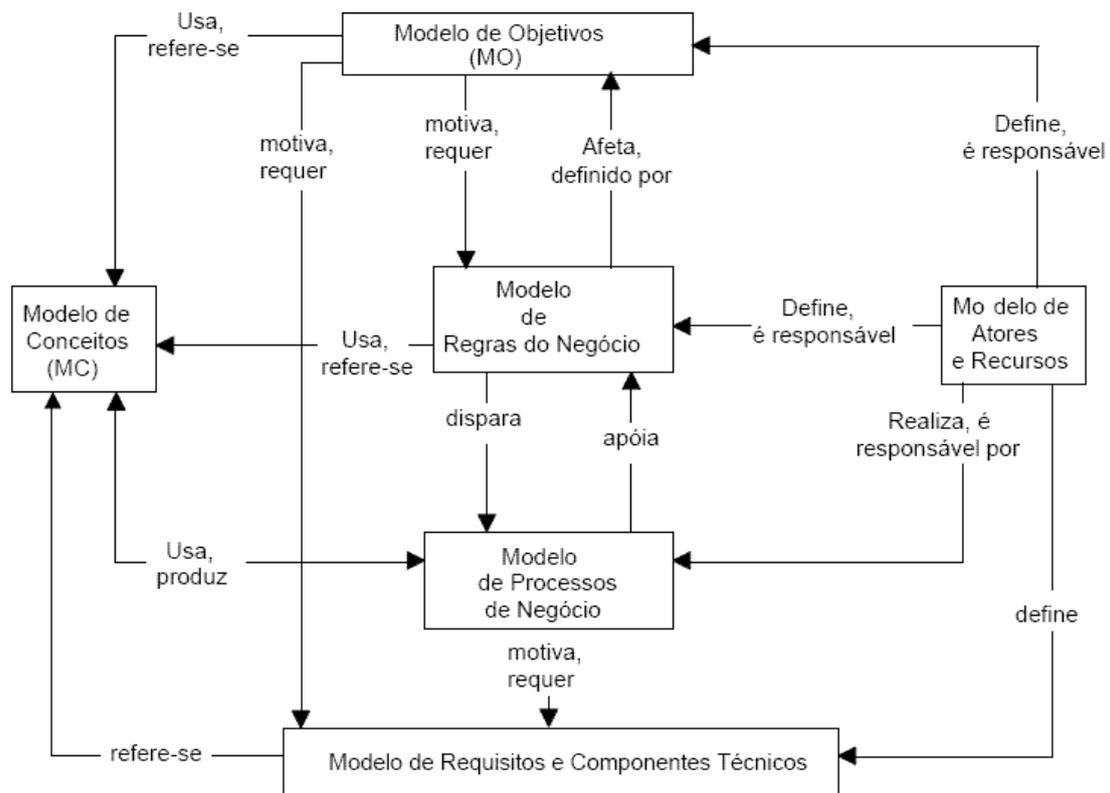


Figura 2 – Modelo organizacional EKD. Fonte: Bubenko et al. (1998)

- b) Modelo de Regras do Negócio (MRN): Utilizado para definir e manter explicitamente as regras do negócio, alinhadas com o MO. Elas podem operacionalizar ou delimitar objetivos. As regras do negócio controlam a organização no sentido de definir e delimitar quais ações podem ser executadas nas situações em que são desenvolvidas;
- c) Modelo de Conceitos (MC): Utilizado estritamente para definir "coisas" e "fenômenos" relacionados a outros modelos, inclui componentes tais como entidades, relacionamentos e atributos; ele tem como objetivo oferecer uma linguagem padrão e o uso de termos comuns para a representação e entendimento do modelo;
- d) Modelo de Processos do Negócio (MPN): Permite analisar os processos e fluxos de informação e materiais da organização, o MPN mostra as atividades e processos do negócio que são reconhecidos ou aqueles desejados para gerenciar a organização em concordância com o MO;
- e) Modelo de Atores e Recursos (MAR): Define os tipos de atores e recursos envolvidos nas atividades organizacionais, O MAR descreve a forma em que os diferentes atores e recursos estão relacionados entre eles e entre os componentes do MO e o MPN;
- f) Modelo de Requisitos e Componentes técnicos (MRCT): É uma tentativa inicial de definir toda a estrutura e propriedades do sistema de informação que irá apoiar as atividades do negócio, ele explicita as necessidades de informação que precisam ser satisfeitas para que os elementos dos outros modelos sejam desenvolvidos com sucesso.

O EKD foi utilizado na geração de modelos aplicados em vários setores e áreas da organização, a saber: no desenvolvimento de sistemas de informação (Pádua et al. 2004), na mudança de processos (Castro e Cazarini, 2005), em sistemas de informação gerencial (Campos e Cazarini, 2005), em sistemas ERP (Castro e Cazarini, 2006), na Gestão do Conhecimento (Castro e Cazarini, 2006), na construção de arquiteturas de referência para

redes de empresas (Neves, et al. 2007) (Ganga et al., 2008), no comércio eletrônico (Castillo e Cazarini, 2008), na tomada de decisão (Castillo e Cazarini, 2009), na gestão de compras na administração pública (Campos e Cazarini, 2009).

4. Modelo proposto

4.1. Modelo de regras e objetivos

O MO e MRN (Figura 3) evidencia como principal objetivo uma satisfatória e racional tomada de decisão multicritério (objetivo 1), apoiado por duas oportunidades, limitado por cinco desafios e delimitado por oito regras. Além disso, o objetivo principal é decomposto em quatro sub-objetivos que são: contar com um problema estruturado de forma acurada (objetivo 1.1); ter um modelo multicritério que permita racionalidade na comparação entre as alternativas (objetivo 1.2); contar com uma decisão estável (objetivo 1.3); contar com uma decisão estável (objetivo 1.4) cujas descrições serão apresentadas no MPN.

Com relação às oportunidades, explicita-se que toda decisão inicia-se pela necessidade de solução de um problema determinado, ou para o aproveitamento de uma oportunidade, dentro ou fora da organização (oportunidade 1). Por outro lado, o modelo enfatiza a importância do envolvimento dos atores da decisão no processo (oportunidade 2). A tomada de decisão unilateral, onde o líder realiza a eleição e outros, num nível inferior, simplesmente a implementam, não somente é inapropriada, mas não efetiva. Segundo Schwarber (2005), são quatro as razões pelas quais um líder precisa envolver aos afetados/colaboradores na tomada de decisão: 1) para obter informação necessária; 2) para contar com alternativas criativas; 3) para lograr comprometimento; e d) para treinar futuras gerações de tomadores de decisão.

Com relação aos desafios, evidencia-se a limitação que as barreiras culturais geram ao processo de decisão (desafios 1). Segundo Bazerman e Chugh (2006), as barreiras culturais são um processo falido de tratamento da informação, falta de consciência. Hammond, Keeney, Raiffa (2006) apresentam quatro limitações relacionadas às barreiras culturais: armadilha de coragem, armadilha do *status-quo*, armadilha de custos fixos e armadilha de confirmação da evidência. De forma complementar, Argyris e Schon (1992) sustentam o modelo I de teorias de ação para representar ditas barreiras.

O segundo desafio explicitado no modelo trata sobre a presença de risco e de incerteza na decisão (desafio 2). Segundo McKenna e Martin-Smith (2005), o crescimento das organizações e a globalização mais abrangente incrementaram os níveis de complexidade e incerteza com as quais os tomadores de decisões têm que lidar. No mesmo contexto, Snowden e Boone (2007) sustentam uma nova perspectiva de liderança e decisão organizacional baseada na ciência da complexidade, propondo a estrutura *Cynefin*, que permite observar uma determinada situação de diferentes perspectivas, assimilar conceitos complexos e estruturar problemas e oportunidades do mundo real.

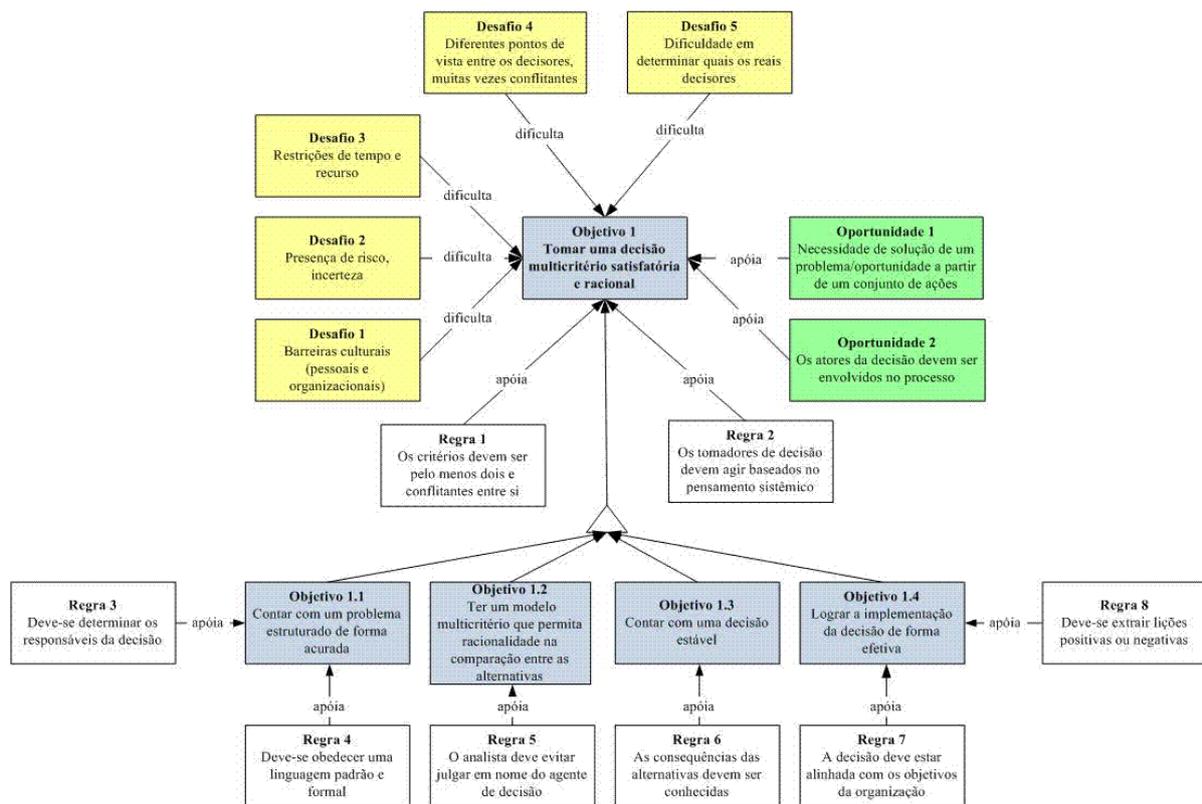


Figura 3 - Modelo de Objetivos e Modelo de Regras do Negócio

As restrições de tempo e recurso (desafio 3) também limitam o objetivo principal, uma vez que a decisão precisa ser planejada, estruturada, desenvolvida e executada em determinado período de tempo, muitas vezes de forma paralela com outras atividades ou decisões organizacionais. Isto exige recursos para sua consecução, o problema é que, muitas vezes, o tempo requerido não é o disponível e os recursos demandados são escassos na empresa.

O desafio 4 evidencia a dificuldade inerente ao trabalho com pessoas, muito relacionado às barreiras culturais argumentada anteriormente, restrição sustentada por Gomes (2007). Por último, a dificuldade na determinação dos reais decisores (desafio 5) é considerada como forte limitação para o sucesso da decisão.

Com relação às regras do negócio, a primeira regra, característica da decisão multicritério, evidencia a importância de contar com um mínimo de dois critérios e a natureza conflitante entre eles (GOMES, 2007).

A segunda regra refere-se sobre a relevância da tomada de decisão baseada no pensamento sistêmico, sustentado por Senge (1990), considerando que a decisão afetará a um número de pessoas (pensamento sistêmico espacial) e que as consequências desta são distantes no tempo (pensamento sistêmico temporal).

A relevância de determinar claramente os responsáveis da decisão (regra 3) é abordada por inúmeros autores (ROGERS E BLENKO, 2006; SCHWARBER, 2005; TURBAN E ARONSON, 2001). segundo Hardingham (2002), o fato de interagir com pessoas, já seja numa equipe de trabalho, de diferentes departamentos ou unidades da empresa, abrangem problemas clássicos de comunicação e interação, com interesses contrários e priorizações que geram conflitos.

Na quarta regra, enfatiza-se o uso de uma linguagem padrão e formal. Para Tsoukiàs (2008), a utilização de uma linguagem formal no processo de decisão faz com que sejam reduzidas as ambiguidades de comunicação entre os atores. É importante na decisão evitar que o analista julgue em nome do decisor (regra 5). Segundo Roy (1996), o analista tem a responsabilidade de explicar, justificar e auxiliar o decisor, mas isto deve ser feito independente de seu próprio julgamento ou baseado nos seus valores. Outro ponto a considerar é o conhecimento das consequências das alternativas (regra 6). Para (GOMES et al., 2002)

O modelo explicita a importância do alinhamento da decisão com os objetivos organizacionais (regra 7). Segundo Turban e Aronson (2001), é crítico que as decisões em todos os níveis da companhia estejam em concordância com os objetivos organizacionais para garantir a focalização dos esforços e manter uma só direção para o sistema. Finalmente, extrair lições positivas ou negativas (regra 8) apóia a aprendizagem de toda decisão feita na organização e fornecerá informação útil na seguinte decisão a ser realizada.

4.2. Modelo de processos

Decisões são tomadas quando se escolhe realizar ou deixar de fazer algo. Estas decisões podem abranger vários níveis, seja no âmbito organizacional, público ou mesmo em assuntos de família. Elas estão relacionadas com planos de crescimento, implementação de estratégias, e inúmeras questões (ROY, 1996).

Os fatores que dão origem a um problema complexo de decisão estão alinhados com questões internas (valores pessoais, cultura individual ou organizacional) ou questões externas (relações com outras empresas, concorrência, mercado). Em geral, este tipo de decisão interessa não apenas a uma pessoa, mas um grupo de pessoas.

A Figura 4 mostra o modelo de processos de apoio à decisão multicritério que está dividido em quatro fases principais semelhante à representação de Belton e Stewart (2002): estruturação do processo de decisão, construção do modelo multicritério, utilização do modelo para informar e desenvolvimento do plano de ação e aplicação da decisão. Observa-se que estas fases conectam-se com o MO.

A primeira fase do modelo corresponde à estruturação do problema multicritério que visa atingir o objetivo 1.1 do MO e é composta pelos seguintes processos: identificar os atores envolvidos, coletar de dados do problema, analisar o contexto da organização e, finalmente, definir o problema em questão. Estruturar a decisão significa tornar claro o problema para evoluir na sua resolução. Conforme Gomes et al (2002), a situação e o ambiente onde o problema está inserido devem estar nitidamente identificados, por meio do levantamento de informações.

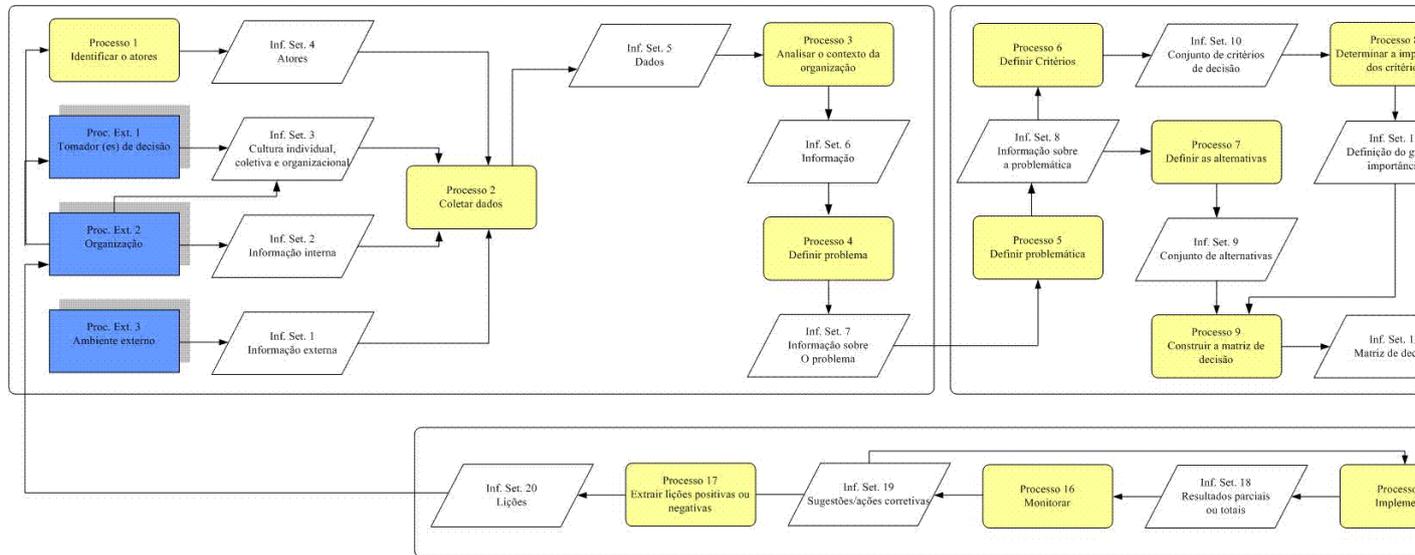


Figura 4 - Modelo de Processos do Negócio

A segunda fase abordada a construção do modelo multicritério em correspondência com o objetivo 1.2. A definição do modelo de tomada de decisão pode ser compreendida como obtenção e desenvolvimento de todas as variáveis necessárias para a evolução da decisão até a escolha do método multicritério. Assim, o modelo de tomada de decisão sistematiza com clareza e auxilia o decisor na resolução do problema com as informações: conjunto de alternativas, critério, problemática, modelagem de preferências, matriz de decisão e escolha do método multicritério.

No que concerne à escolha da problemática, é possível fazer uso de mais de um tipo de problemática para solução do problema multicritério. No entanto, é preciso ter segurança para o tipo de problema abordado, pois em alguns casos, é possível aplicar a problemática $P\gamma$ para resolver problemas do tipo $P\alpha$ ou $P\beta$.

Vale salientar, também, que a determinação dos critérios pode abranger diferentes naturezas subjetivas e objetivas. A subjetividade dos agentes de decisão que se baseiam nas percepções individuais deve ser considerada no processo de decisão com auxílio do analista para que, durante a modelagem de preferência, a decisão representa as reais preferências do decisor (TSOUKIÀS, 2008).

O nono processo estabelece a definição do grau de importância para os atributos, resultado de uma ponderação, ou então, aplicação de abordagens em que se considera a importância dos critérios sem a utilização de pesos. Bana e Costa (1988) argumenta que a definição das ponderações dos critérios de avaliação é um problema fundamental subjacente à agregação: seja pela aplicação de taxas de substituição, como é o caso das várias abordagens baseadas no conceito de compensação, ou pela utilização de metodologias de subordinação que estão relacionadas ao conceito de concordância e discordância.

Uma vez levantados todos os elementos de apoio à decisão, é possível selecionar o método multicritério. O método a ser utilizado deve ser criteriosamente escolhido, pois para que sua aplicação seja eficaz ao problema, depende das características estudadas. Esta fase requer experiência nas particularidades de cada método, pois diferentes características do modelo de tomada de decisão vão indicar qual o método mais adequado para resolução do problema, sejam eles discretos ou contínuos.

A terceira fase é a utilização do modelo para informar, alinhado com o objetivo 1.3. Os resultados da aplicação do método multicritério vão indicar as soluções satisfatórias do problema por meio de uma seleção, hierarquia, descrição ou classificação. A análise de sensibilidade é fundamental para problemas multicritério, pois serve para compreender melhor o desempenho das alternativas, analisando mudanças no seu desempenho por meio de alterações nas preferências do decisor.

Por fim, a quarta fase abrange os processos que visam à implantação da decisão (objetivo 1.4), e tem como etapa final a extração de lições positivas ou negativas, em concordância com a regra 8 do MRN.

5. Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo propor um modelo organizacional da metodologia do apoio à tomada de decisão multicritério oferecendo uma visão sistêmica dos objetivos, oportunidades, problemas, regras e processos.

A importância do estudo da tomada de decisão motivou vários estudos nesse tema. No atual contexto acadêmico e organizacional, metodologias de auxílio à decisão com múltiplos objetivos são amplamente pesquisadas e empregadas. Assim, é interessante descrever e entender os componentes que fazem parte da metodologia de apoio à decisão.

O artigo priorizou a apresentação do MO, o MRN e o MPN para a metodologia do apóio à tomada de decisão multicritério; o MC não foi apresentado por ser considerado redundante ao referencial teórico deste trabalho, e o MAR e o MRCT não foram gerados por não aportarem significativamente ao seu objetivo final. Todavia, é importante ressaltar que a metodologia EKD não foi aplicada explorando toda sua potencialidade, no entanto foi priorizado o uso da linguagem de modelagem que ela oferece. O EKD abrange modelos organizacionais e sustenta uma filosofia particular. Não sendo, portanto, objetivo deste trabalho abordar a filosofia referida nos modelos propostos pelas características do tema tratado.

Os modelos propostos permitem visualizar claramente os objetivos que guiam à decisão multicritério, as oportunidades que a apóiam, os problemas que a restringem, as regras que a delimitam, assim como os processos desenvolvidos para sua consecução com sucesso.

Enfatiza-se que, apenas as variáveis e conceitos principais foram considerados, devido às características do modelo e sua complexidade. Os modelos propostos podem ser detalhados até níveis operacionais, dependendo da aplicação de diferentes tipos de métodos multicriteriais e segundo a necessidade organizacional.

Referências

ARGYRIS, C.; SCHÖN, D. *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*. Reading, MA., Addison Wesley, 1992.

BANA E COSTA, C. A.; STEWART, T. J.; VANSNICK, J. *Multicriteria Decision Analysis: Some Thoughts on the Tutorial and Discussion Sessions of the ESIGMA Meetings*. European Journal of Operational Research. Vol. 99, p. 28-37, 1997.

BANA E COSTA, C. *Introdução geral às abordagens multicritério de apoio à tomada de decisão*. Investigação Operacional. Vol. 8, n. 1. p.117-139, 1988.

BAZERMAN, M.; CHUGH, D. *Decision-Making without Blinders*. Harvard Business Review. Vol. 84, p. 88-97, 2006.

BELTON, V.; STEWART, T. J. *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Boston: Kluwer Academic, 2002.

BUBENKO, JR.; PERSSON, A.; STIRNA, J. *User Guide of the Knowledge Management Approach Using Enterprise Knowledge Patterns, IST Programme project Hypermedia and Pattern Based Knowledge Management for Smart Organizations*. KTH, Sweden, 2001.

BUBENKO, JR.; STIRNA, J.; BRASH, D. *EKD user guide*. Dpt. of computer and systems sciences. Stockholm: Royal Institute of Technology, 1998.

CAMPOS, R. R. ; CAZARINI, E. W. *As planilhas eletrônicas e as pequenas empresas: recursos disponíveis para auxílio à tomada de decisão*. Interface Tecnológica (São Paulo), Taquaritinga - SP: FATEQ, Vol. 1, n. 2, p. 41-52, 2005.

CAMPOS, V. R.; CAZARINI, E. W. *Gestão de Compras na Administração Pública Utilizando Modelagem Organizacional*. In: XVI Simpósio de Engenharia de Produção, 2009, Bauru. Ensino de Engenharia de Produção: Desafios, Tendências e Perspectivas. Bauru : UNESP, 2009. v. XVI.

CASTILLO, L. A. M.; CAZARINI, E. W. *A aprendizagem organizacional da tomada de decisão utilizando a modelagem EKD*. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENECEP), 2009, Salvador. Anais do XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENECEP), 2009.

CASTILLO, L. A. M.; CAZARINI, E. W. *A modelagem organizacional como ferramenta para a implementação e monitoramento de práticas de comércio eletrônico*. In: XV Simpósio de Engenharia de Produção, 2008, Bauru. XV SIMPEP, 2008.

CASTRO, S. A. ; CAZARINI, E. W. *Integração da informação através do EKD para gestão do conhecimento*. In: Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, XIII, 2006, Bauru - SP. Anais. Bauru : Unesp/FEB, 2006.

CASTRO, S. A.; CAZARINI, E. W. *Alinhamento do ERP com o negócio da empresa através do EKD*. In:

Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais - SIMPOI 2006, 2006, São Paulo - SP. Anais. São Paulo: FGV/SP, 2006.

CASTRO, S., A.; CAZARINI, E. W. *Um modelo de mudança organizacional contínua através da gestão do conhecimento integrando tecnologia da informação e pessoas.* Revista Gestão Industrial (Online), Ponta Grossa - PR, Vol. 1, n. 4, p. 18-25, 2005.

GANGA, G. M. D. ; GUERRINI, F. M. ; CARPINETTI, L. C. R. *Arquiteturas de referência para redes de cooperação em sistemas produtivos dinâmicos segundo a abordagem EKD.* Revista Gestão Industrial (Online), Vol. 4, p. 78-103, 2008.

GOMES, L. F. A. M. *Teoria da decisão.* Coleção debates em administração. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GOMES, L. F. A. M; GOMES, C. F. S; ALMEIDA, A. T. *Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério.* São Paulo: Atlas, 2002.

HAMMOND, J., KEENEY, R. E RAIFFA, H. *The hidden traps in decision making.* Harvard Business Review. Vol. 84, p. 118-126, jan. 2006.

HARDINGHAM, A. *Trabalho em equipe.* São Paulo: Nobel, 2002.

KEENEY, R.; RAIFFA, H. *Decision with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-offs.* John Wiley & Sons, 1976

MCKENNA, R. J.; MARTIN-SMITH, B. *Decision making as a simplification process: new conceptual perspectives.* Management Decision. Vol. 43, n. 6, p. 821-836, 2005.

NEVES, F. V. F. ; GUERRINI, F. M.; CAZARINI, E. W. *Modelo de requisitos e componentes técnicos para auxiliar a formação e gerência de redes entre empresas da construção civil brasileiras.* In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP, 2006, Fortaleza. Enegep2006, 2006. v. I

PÁDUA, S. I. D.; CAZARINI, E. W.; INAMASU, R. Y. *Modelagem Organizacional: captura dos requisitos organizacionais no desenvolvimento de sistemas de informação.* **Revista Gestão e Produção.** v. 11, n. 2, p. 1-20. 2004.

ROGERS, P; BLENKO, M. *Who has the D? How clear decision roles enhance organizational performance.* Harvard Business Review. Vol. 84, p. 52-61, 2006.

ROY, B. *Multicriteria methodology for decision aiding.* Netherland: Kluwer Academic Publishers, 1996.

SCHWARBER, P. D. *Leaders and the decision-making process.* Management Decision. Vol. 43, n. 7/8, p. 1086-1092, 2005.

SENGE, P. *A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende.* São Paulo: Best Seller, 1990.

SNOWDEN, D. J.; BOONE, M. E. *A Leader's Framework for Decision Making.* Harvard Business Review. Vol. 85, p. 68-76, 2007.

STIRNA, J.; PERSSON, A.; SANDKUHL, K. *Participative Enterprise Modelling: Experiences and Recommendations,* In John Krogstie, Andreas L. Opdahl, Guttorm Sindre (Eds.): Advanced Information Systems Engineering, 19th International Conference, CAiSE 2007, Trondheim, Norway, June 11-15, 2007.

TSOUKIA'S, A. *From decision theory to decision aiding methodology.* European Journal of Operational Research. Vol. 187, 138-161, 2008.

TURBAN, E.; ARONSON, J. *Decision Support Systems and Intelligent Systems.* Prentice Hall PTR. Upper Saddle River, NJ, 2001.

WANG, X.; TRIANTAPHYLLOU, E. *Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some ELECTRE methods.* Omega, v. 36, p. 45-63, 2008.