

DESENVOLVER *SOFTWARE* INTERNAMENTE OU POR TERCEIRIZAÇÃO?

DEVELOPING SOFTWARE INTERNALLY OR BY OUTSOURCING?

Moacir Rodrigues Sanglard Jr.

Faculdades Ibmecc

Luiz Flávio Autran Monteiro

Faculdades Ibmecc

RESUMO

Este trabalho representa um estudo de caso no qual se aplica um método de apoio multicritério à decisão a um problema de desenvolvimento de *software* com equipe interna ou terceirizada em uma empresa do mercado de telecomunicações, no qual é imperativa a tomada de decisão ágil. Demonstra-se como a aplicação de um método de apoio à decisão, no caso o AHP – *Analytic Hierarchy Process*, pode ser conduzida de forma rápida e prática. É dada mais uma evidência de que a utilização de um método, mesmo muito criticado, pode contribuir para o entendimento de um problema e a melhora do processo decisório. Adicionalmente, sugere-se uma metodologia para solução de problemas semelhantes.

ABSTRACT

This work represents a case study which is applied a multi-criteria decision aid method on a software development problem with either internal or third part team at a company of telecommunications market, a market in which is imperative to take fast and agile decisions. Hence, this study shows how the application of a decision aid method, in this case the AHP – Analytic Hierarchy Process, can be driven in a fast and practical way. It is given additional evidence that the use of a method, even it being very criticized, can contribute to a better understanding of a problem and to an improvement of the decision process. Additionally, it is suggested a methodology to solve similar problems.

PALAVRAS-CHAVE

Estudo de caso; Apoio multicritério à decisão; Desenvolvimento de *software*.

KEY-WORDS

Case study; Multi-criteria decision aid; Software development.

1. INTRODUÇÃO

Com a difusão da terceirização de projetos de desenvolvimento de *software* nas empresas, surge a dúvida em relação a quais projetos podem ser terceirizados ou devem ser desenvolvidos com equipe interna, pois projetos críticos que possam colocar uma empresa em posição de vanguarda e representem vantagem competitiva devem responder a requisitos de garantia de sigilo, qualidade e prazo, dentre outros, que podem não ser totalmente atendidos com a terceirização.

É nesse dilema que se encontra a empresa-alvo deste estudo, uma empresa do mercado de telecomunicações brasileiro, cuja identidade será preservada. Essa empresa depende fortemente de sistemas de informação e já decidiu pelo desenvolvimento de um sistema para automatizar a criação de novos produtos e para apoiar as ações de venda que a colocará em uma posição de vantagem competitiva perante os concorrentes.

Diante desse quadro, a alta direção está indecisa quanto ao desenvolvimento terceirizado, que poderia ser feito por uma das consultorias que já presta serviços em outros projetos, ou por equipe interna, que poderia ser montada com os recursos existentes e a contratação de recursos adicionais.

O objetivo deste estudo é avaliar o processo de tomada de decisão relativo ao desenvolvimento de *software* em empresas de telecomunicações e demonstrar a aplicação de um método de apoio multicritério à decisão, fornecendo evidências das melhorias obtidas. O experimento conduzido lançará luz sobre o problema de decisão, ajudando a empresa-alvo do estudo.

Grande parte das empresas ainda não utiliza métodos formais para o apoio de decisão por considerá-los lentos e complexos. Assim, limitam-se a análises superficiais sobre os problemas de decisão.

Este estudo demonstra a importância, a facilidade e a rapidez da aplicação de um método de apoio à decisão em uma empresa que tem como premissa a agilidade nas decisões, além de sugerir

uma metodologia para apoiar as empresas na decisão de desenvolvimento de *software* por equipe interna ou terceirizada.

Justificativa e limitações

Levando-se em consideração a natureza do problema e as demais justificativas listadas a seguir, optou-se pela utilização do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), automatizado pelo *software* ExpertChoice[®]:

1. Estruturação hierárquica – facilita o entendimento e permite melhor avaliação e aprimoramento do conjunto de critérios e alternativas. Segundo Saaty (1990), a estruturação hierárquica reflete o que parece ser um método natural de funcionamento da mente humana, que, ao defrontar-se com um grande número de elementos, controláveis ou não, que abrangem uma situação complexa, agrega-os em grupos, segundo propriedades comuns;

2. Estimula a construção do conhecimento conjunto – a aplicação do método conduz os agentes de decisão a um exercício de identificação, organização e comparação de alternativas e critérios, trazendo maior entendimento sobre a natureza dos elementos, além de estimular a criatividade;

3. A natureza do problema é propensa à aplicação do método – a organização e a hierarquização dos critérios foi feita de forma natural e o número de critérios e alternativas diferentes também é pequeno, permitindo uma rápida e cuidadosa comparação par a par;

4. *Software* amigável – de acordo com Dyer e Forman (1991), o ExpertChoice[®] é um *software* amigável que implementa a metodologia do AHP em um microcomputador. Isso foi confirmado na condução dos trabalhos, feita de forma clara, objetiva e rápida.

Este estudo limitou-se ao contexto de uma empresa de telecomunicações, e suas conclusões restringem-se às particularidades dessa empresa e de seus gestores.

Estruturação do documento

Este documento está dividido em seis partes, além desta introdução: a revisão da literatura fornece uma visão geral da literatura sobre a terceirização do desenvolvimento de *software* e um resumo do método AHP clássico, incluindo seus fundamentos, fases e críticas; a metodologia da pesquisa descreve a coleta de dados, o processo de decisão e a aplicação do experimento; a descrição do caso detalha a condução do estudo de caso na empresa e a aplicação passo a passo do método; a análise dos resultados fornece os resultados das comparações entre os critérios e alternativas, apresenta a ordenação das alternativas e a análise de sensibilidade executada, além de uma comparação dos resultados antes e após a aplicação do método; as conclusões e recomendações fornecem uma avaliação geral dos trabalhos realizados, descrevem a impressão dos participantes diante da aplicação do método e sugerem novas pesquisas sobre o assunto; as referências relacionam todos os trabalhos citados no estudo; o apêndice traz os diagramas, quadros e tabelas referenciados no texto.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Desenvolvimento de *software* e terceirização

Segundo Albertin *apud* Lacity e Hirschheim (1993, p.2-3), o termo “terceirização” (*outsourcing*), apesar de não específico para TI e de significar o uso de agentes externos para desempenhar uma ou mais atividades organizacionais, está agora em evidência no domínio de TI.

A terceirização do desenvolvimento de *software* é uma realidade no mercado brasileiro, conforme Leite (1994) e as várias evidências encontradas nas empresas de telecomunicações e em empresas que já nascem com *outsourcing* total de tecnologia, como é o caso da Gol Transportes Aéreos (BRAUN, 2002; LIMA, 1996). Harvey (1993, p. 144) considera que a tendência atual dos mercados de trabalho é reduzir o número de trabalhadores “centrais” e empregar cada vez mais uma força

de trabalho que entra facilmente e é demitida sem custos quando as coisas não vão bem. Na empresa em que este estudo foi conduzido a terceirização também é praticada com frequência, porém alguns casos de insucesso têm feito com que o desenvolvimento por equipe interna também passe a ser avaliado.

Camargo Filho lista alguns dos fortes argumentos que configuram a tendência mundial das organizações em entregar a empresas especializadas a tarefa de desenvolver suas soluções de *software*: “A missão de nossa organização não é desenvolver *softwares*. Vamos focar em nossos negócios e deixar o desenvolvimento de *softwares* com os especialistas!”, “Organizações cujo objetivo é desenvolver soluções de TI tendem a possuir pessoal mais capacitado, processos mais maduros, e produzir melhores soluções de tecnologia”, ou ainda: “O *software* está se transformando, cada vez mais, em uma *commodity*”. No artigo de Macedo (2002) e no estudo de caso feito por Inoue (2001), a redução de custos é citada como o primeiro fator motivador da terceirização.

Entretanto, quando se passa da teoria à prática, percebem-se várias pedras no caminho a serem removidas, como observa Camargo Filho. Além da necessidade de investimento em alguns processos internos antes de terceirizar seu desenvolvimento, o *software* tem um caráter abstrato que dificulta bastante a tarefa de consubstanciá-lo em algo mensurável. Se alguém compra uma *commodity*, como grãos, pagará um valor específico por peso, que poderá ser comparado entre vários fornecedores. Com *software* a coisa não é bem assim. Machado, Oliveira e Oliveira (2001) observam que também é essencial à organização possuir uma adequada gestão de requisitos do *software*, de modo a poder cobrar a qualidade deste com base no solicitado formalmente. Outro ponto que merece atenção é a dificuldade em se manter sigilo sobre o sistema e se evitar o reaproveitamento do *software* construído, ou mesmo da idéia, pelos concorrentes.

O método AHP

Introdução ao método

De acordo com Gomes (2001) e Gomes, Gomes e Almeida (2002), o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), um dos primeiros que surgiu dedicado ao ambiente das decisões multicritério, talvez seja hoje o mais utilizado em todo o mundo. Foi criado na *Wharton School of Business* pelo Professor Thomas L. Saaty.

Devido à utilização de procedimentos matemáticos relativamente complexos, o *software* ExpertChoice® foi desenvolvido para apoiar o método.

Apesar de muito popular e de atrair vários defensores, o método também sofre críticas, abordadas mais adiante.

Elementos fundamentais

Segundo Gomes (2001), os elementos fundamentais do método AHP são:

a) Atributos e propriedades – um conjunto finito de alternativas comparadas em função de um conjunto finito de propriedades.

b) Correlação binária – ao comparar dois elementos baseados em determinada propriedade, faz-se uma comparação binária na qual se pode ter, como solução, um ser preferível a outro ou um ser indiferente ao outro.

c) Escala fundamental – associa um valor de prioridade de um elemento sobre outro, o qual será lido em uma escala de números positivos e reais.

d) Hierarquia – um conjunto de elementos ordenados, homogêneos em seus respectivos níveis hierárquicos, em ordem de preferência e não redundantes.

As fases do método

Uma vez identificados o agente de decisão e as alternativas, Goodwin e Wright (2000) propõem as seguintes fases para o método:

Fase 1 – Criar a hierarquia de decisão: como também relatam Larichev, Moshkovich e Mechitov (1993), o primeiro passo para o agente de decisão

é desenvolver uma lista de critérios, que depois deverão ser dispostos em uma hierarquia, agrupando-se aqueles critérios relacionados. No topo da árvore fica a descrição do objetivo geral da decisão. Os atributos gerais ou critérios gerais associados ao problema de decisão devem vir abaixo do objetivo geral da decisão. Esses atributos podem ser decompostos em mais detalhes no próximo nível da árvore. Finalmente, as alternativas são adicionadas à hierarquia, abaixo de cada atributo de nível mais baixo.

Fase 2 – Efetuar as comparações par a par dos atributos e alternativas: depois da construção da hierarquia, cada agente de decisão deve comparar par a par cada elemento de um dado nível hierárquico. Assim, a importância de cada atributo é comparada com cada um dos outros atributos de mesmo nível. Deve-se ter em mente que as comparações são par a par, de forma que, se existem quatro atributos, A, B, C e D, deve-se comparar a importância de A com B, A com C, A com D, B com C, B com D e, finalmente, C com D.

As comparações par a par devem fundar-se em respostas verbais baseadas na escala fundamental citada por Gomes *apud* Saaty (2001), sendo: 1) Mesma importância; 3) Pequena importância de um sobre o outro; 5) Grande importância ou essencial; 7) Importância muito grande ou demonstrada; 9) Importância absoluta; 2, 4, 6 e 8) Valores intermediários.

Cada conjunto de comparações pode ser representado em uma tabela ou matriz, de forma que os números nas tabelas representem quão mais importante é o atributo “linha” que o atributo “coluna”.

Finalmente, as alternativas são comparadas entre si com relação a cada atributo de nível mais baixo na hierarquia, produzindo uma tabela semelhante à anterior para cada um desses atributos.

Fase 3 – Obtendo os pesos e verificando a consistência: após obtida, cada tabela deve ser convertida em um conjunto de pesos, os quais são normalizados para que a soma resulte em um.

A fundamentação matemática utilizada para o cálculo da normalização foi proposta por Saaty e pode ser vista em detalhes em Saaty (1990), Saaty (1991), Gomes (2001) e Sanglard Jr. (2002).

O AHP também gera um índice de consistência, projetado para alertar o agente de decisão sobre as possíveis inconsistências nas comparações feitas e recebendo o valor zero para uma consistência perfeita. Por exemplo, suponha-se que nas respostas do agente de decisão o atributo A seja duas vezes mais importante que o B, e o B três vezes mais importante que o C. Para ser perfeitamente consistente, o agente de decisão deve julgar que o atributo A seja seis vezes mais importante que o atributo C. Qualquer outra resposta conduzirá a um índice maior que zero. Saaty recomenda que o índice de consistência máximo seja 0,1. Entretanto, também adverte que minimizar o índice de consistência não deve ser o objetivo principal, pois julgamentos errados sobre importância e preferência podem ser perfeitamente consistentes, mas não conduzir à melhor decisão.

O pacote ExpertChoice® foi utilizado para o cálculo da normalização e para a geração do índice de consistência deste trabalho.

Fase 4 – Usando os pesos para obter os valores finais das diferentes alternativas e permitir uma ordenação global: finalmente, um processo de agregação se encarregará de gerar os valores finais das alternativas, escalonando-as por meio de uma função aditiva. Dessa forma, cada caminho da árvore, desde o topo até uma alternativa específica, tem seus pesos multiplicados e os resultados das multiplicações para uma mesma alternativa são somados, obtendo-se o valor final de cada alternativa.

Com a obtenção do valor final de cada alternativa pela utilização de uma função global de valor, tem-se uma ordenação geral das alternativas, gerada automaticamente pelo ExpertChoice®.

Fase 5 – Execução de uma análise de sensibilidade, que permitirá ao agente de decisão examinar o quão robusta é a ordenação, e a

consequente decisão, quando ocorrerem mudanças nas faixas de importância e preferência.

Em qualquer modelo de decisão é importante examinar a sensibilidade de um curso de ação preferido em relação aos julgamentos feitos pelo agente de decisão. O ExpertChoice® fornece várias funcionalidades para a análise de sensibilidade, permitindo a mudança dos pesos dos atributos, a visualização do efeito dessas mudanças nos valores finais das alternativas e a verificação de quanto pode ser mudado no peso de um atributo até que uma nova alternativa se torne a preferida, tudo isso de forma gráfica.

As críticas ao método

Goodwin e Wright (2000) resumem as críticas ao método AHP em seis tópicos:

1. Conversão da escala verbal para numérica: agentes de decisão, usando o método verbal de comparação, terão seus julgamentos automaticamente convertidos para uma escala numérica, mas a correspondência entre as duas escalas é baseada em pressupostos não testados. Por exemplo, se A é julgado fracamente mais importante que B, o AHP assumirá que A é considerado três vezes mais importante, mas pode não ser o caso. Muitos autores têm argumentado que um fator de multiplicação de 5 é muito alto para expressar a noção de preferência forte.

2. Inconsistências impostas pela escala de 1 a 9: em alguns problemas, a restrição de comparações par a par sobre uma escala de 1 a 9 força o agente de decisão a cometer inconsistências. Por exemplo, se A é considerado 5 vezes mais importante que B e B é 5 vezes mais importante que C, então, para ser consistente, A deveria ser 25 vezes mais importante que C, mas isso não é possível. Essa crítica também é feita por Barzilai (2001), que ressalta a limitação da flexibilidade na obtenção das entradas do agente de decisão.

3. Significado das respostas às questões: os pesos são obtidos sem referência às escalas nas quais os atributos são medidos. Isso pode

significar que as questões são interpretadas de modos diferentes e possivelmente errados pelos agentes de decisão. Lootsma (1990) observou a dificuldade que os agentes de decisão encontram para escolher uma dentre as qualificações verbais para expressar suas preferências por uma entre duas alternativas, principalmente quando suas performances são expressas em valores físicos ou monetários.

4) Novas alternativas podem reverter o *ranking* das alternativas existentes: essa crítica foi citada por Belton e Gear (1982), Dyer e Ravinder (1983), Lootsma (1990) e vários outros autores. Saaty e Vargas (1984) responderam alegando a legitimidade da reversão de *ranking*, o que foi novamente comentado por Belton e Gear (1985). Dyer (1990) propôs uma solução. Por exemplo, suponha-se que se deseja escolher uma localização para um novo escritório de vendas e os pesos obtidos pelo método fornecem a seguinte ordem de preferência: 1. Albuquerque, 2. Boston e 3. Chicago. Entretanto, antes de se tomar a decisão, um novo local em Denver é descoberto e o método é repetido, incluindo-se essa nova opção. Mesmo que se mantenha a importância relativa dos atributos, a nova análise fornece a seguinte ordem: 1. Boston, 2. Albuquerque, 3. Denver e 4. Chicago, revertendo o *ranking* de Albuquerque e Boston. Esse problema resulta do modo como os pesos são normalizados para somar 1.

5. O número de comparações requeridas pode ser grande: a redundância existente no AHP é uma vantagem, mas também pode requerer um grande número de julgamentos pelo agente de decisão. Por exemplo, um problema com sete alternativas e sete atributos vai requerer 168 comparações par a par, o que pode dificultar a aplicação do método.

6) Os axiomas do método: Goodwin e Wright *apud* Dyer (2000) argumentaram que os axiomas do AHP não se fundamentam em descrições do comportamento racional passíveis de teste, o que foi alvo de resposta por Harker e Vargas (Goodwin e Wright *apud* Harker e Vargas).

Bana e Costa e Vansnick (2001) formularam uma das críticas mais contundentes ao AHP, descrevendo um problema que ocorre no cálculo do vetor de prioridades, mais especificamente nas escalas derivadas do método, a partir da matriz positiva recíproca que é preenchida após os questionamentos feitos ao agente de decisão. Tal problema

implica fundamentalmente a quantificação das prioridades e não a ordem em que as alternativas são priorizadas. Outro ponto também ressaltado por Bana e Costa e Vansnick (2001) é que o coeficiente de inconsistência proposto por Saaty não é capaz de detectar tal situação.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

No estudo de caso de natureza exploratória aqui apresentado será abordado o problema da definição da estratégia de

desenvolvimento de *software* a ser seguida: desenvolvimento com equipe interna, com equipe terceirizada ou um misto de ambas.

Os trabalhos foram desenvolvidos numa empresa do mercado de telecomunicações brasileiro. Os dados sobre a empresa serão mantidos em sigilo, conforme determinação da alta direção. O que pode ser divulgado é que a empresa foi criada após a abertura do antigo sistema Telebrás, tendo como donos empresas estrangeiras e um corpo funcional de aproximadamente mil funcionários. A empresa fornece serviços de telefonia e dados para o mercado corporativo e de massa.

COM A DIFUSÃO DA TERCEIRIZAÇÃO DE PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE NAS EMPRESAS, SURGE A DÚVIDA EM RELAÇÃO A QUAIS PROJETOS PODEM SER TERCEIRIZADOS OU DEVEM SER DESENVOLVIDOS COM EQUIPE INTERNA, POIS PROJETOS CRÍTICOS QUE POSSAM COLOCAR UMA EMPRESA EM POSIÇÃO DE VANGUARDA E REPRESENTEM VANTAGEM COMPETITIVA DEVEM RESPONDER A REQUISITOS DE GARANTIA DE SIGILO, QUALIDADE E PRAZO, QUE PODEM NÃO SER TOTALMENTE ATENDIDOS COM A TERCEIRIZAÇÃO

O sistema desenvolvido permitirá que os gestores de produtos da empresa tenham mais flexibilidade e rapidez na criação de novos produtos e promoções, e que a empresa fique sempre à frente da concorrência em termos de atendimento às necessidades dos clientes. Deverá ser desenvolvido e implantado em quatro meses, tendo como gestores os departamentos de marketing e vendas e devendo ser totalmente integrado com os sistemas CRM (*Customer Relationship Management*) e faturamento, que já se encontram em operação.

Coleta de dados

Foram realizadas entrevistas preliminares com nove executivos da empresa, que responderam inicialmente à seguinte pergunta: "Você utiliza algum método formal de apoio à decisão?" Caso a resposta fosse positiva: "Qual o método utilizado?" Caso a resposta fosse negativa: "Por quê?"

O objetivo das entrevistas preliminares era comprovar a aplicação ou não de algum método de apoio pelos executivos da empresa. Foram conduzidas individualmente no período de uma semana. Para a obtenção dos resultados das entrevistas na íntegra, consulte o trabalho de Sanglard Jr. (2002).

Além das entrevistas, também foram disponibilizados e estudados documentos sobre os requisitos técnicos e de negócio a serem atendidos pelo *software*.

Posteriormente, foi aplicado o método AHP para a resolução do problema descrito junto ao Diretor de Tecnologia da Informação da empresa, que também havia sido alvo das entrevistas anteriores. Foram realizadas duas sessões, a primeira para a identificação e o julgamento dos critérios e alternativas, além de uma breve observação do *ranking* de alternativas resultante. Essa primeira sessão durou duas horas. A segunda e última sessão durou apenas uma hora e nela foram feitas uma análise mais aprofundada da ordenação das alternativas, uma análise de sensibilidade e uma comparação com a percepção do problema antes da aplicação do método.

Sistema de decisão

As decisões sobre desenvolvimento de *software* na empresa são tomadas pelo Diretor de Tecnologia da Informação, doravante chamado de agente de decisão, que levou ao conhecimento do Gerente de Desenvolvimento de Sistemas a necessidade de uma análise mais detalhada dos critérios envolvidos e a estruturação de um sistema de apoio para a decisão a ser tomada. Como premissas, propôs-se que o sistema de apoio à decisão fosse de fácil entendimento, prático e que a memória do processo fosse preservada, permitindo a apresentação futura para os acionistas e atendendo a um dos requisitos de auditoria previamente definidos pela empresa.

Antes do início dos trabalhos, ele já havia pensado nas alternativas e em alguns critérios, que seriam confirmados e aprimorados durante o processo. A ordenação de alternativas resultante seria avaliada através de uma análise de sensibilidade e a decisão tomada posteriormente.

4. DESCRIÇÃO DO CASO

O experimento aqui descrito teve início com as entrevistas preliminares entre os executivos da empresa. Os nove executivos selecionados receberam uma visão geral do que se entende por um método formal de apoio à decisão e foram submetidos às perguntas, que tinham como objetivo avaliar a cultura da empresa no tocante à utilização de métodos de apoio à decisão.

A segunda parte do estudo de caso teve como objetivo provar a facilidade e os benefícios da aplicação de um método de apoio à decisão. Iniciou-se com a extração do agente de decisão da lista de critérios para avaliação das alternativas. Foi utilizado o do *software* ExpertChoice®, resultando no seguinte:

a) Diferencial de mercado e sigilo: critério que indicará o potencial do sistema para colocar a empresa numa posição de vantagem em relação aos concorrentes, justificando, portanto, o sigilo

sobre o desenvolvimento e evitando cópias do sistema;

b) Qualidade: medirá o domínio da tecnologia necessária ao atendimento dos requisitos de negócio no prazo estabelecido;

c) Recursos: a disponibilidade de recursos humanos capacitados para o desenvolvimento, ou seja, que dominem a tecnologia necessária, e seu reaproveitamento após o projeto;

d) Custo: custos totais envolvidos no desenvolvimento do projeto.

Em seguida, as alternativas foram identificadas, resultando na seguinte lista:

1. Desenvolvimento com equipe interna da empresa, abrindo mão da contratação de recursos adicionais que poderiam ser reaproveitados em projetos futuros ou não;

2. Terceirização total com uma das empresas de consultoria já homologadas;

3. Mistura de equipe interna e recursos terceirizados, sendo a gestão do projeto feita por um recurso interno da empresa. Essa opção não implicaria a necessidade de contratação de recursos adicionais.

A Figura 1 mostra a hierarquia resultante, contendo os critérios e alternativas identificadas pelo agente de decisão.

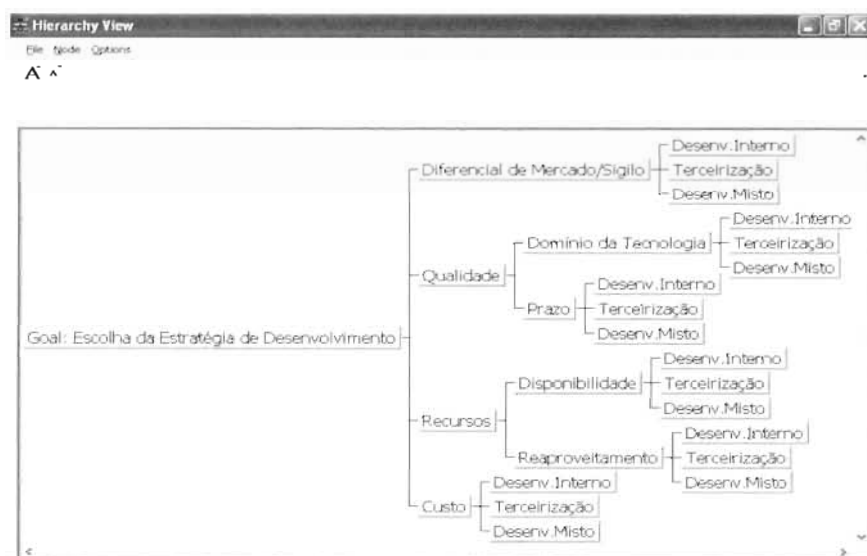


Figura 1 – Hierarquia de critérios e alternativas no ExpertChoice

O agente de decisão foi conduzido à execução das comparações par a par dos critérios e alternativas, fornecendo respostas verbais baseadas na escala fundamental de Saaty. O resultado das

comparações entre os critérios de nível mais alto da hierarquia está demonstrado na Figura 2.

A Figura 3 mostra os pesos já calculados dos critérios de nível mais alto, ordenados pela prioridade.



Figura 2 – Resultado da comparação entre os critérios de nível mais alto. Quando em vermelho, o critério da coluna tem importância relativa maior sobre o da linha, e vice-versa, quando em preto

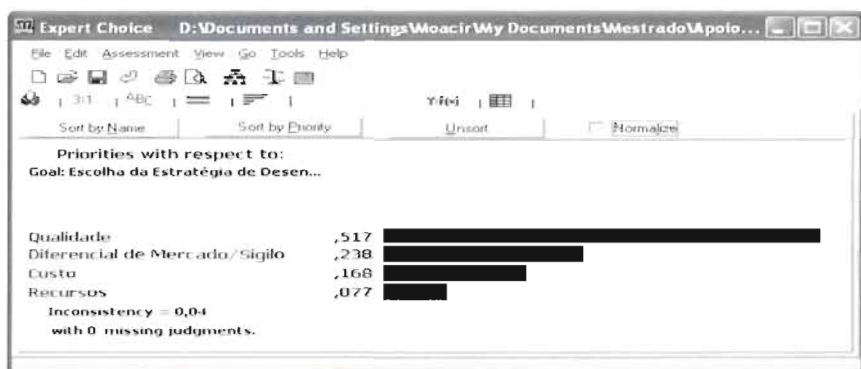


Figura 3 – Critérios ordenados de acordo com os pesos

Quanto aos critérios de nível mais alto, “qualidade e recursos”, os resultados das comparações par a par dos seus subcritérios estão demonstrados nas Figuras 4 e 5.

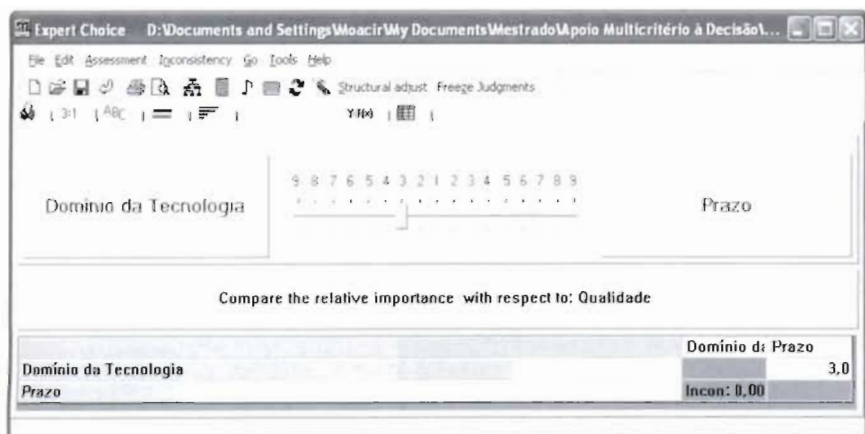


Figura 4 – Resultado da comparação entre os subcritérios do critério qualidade

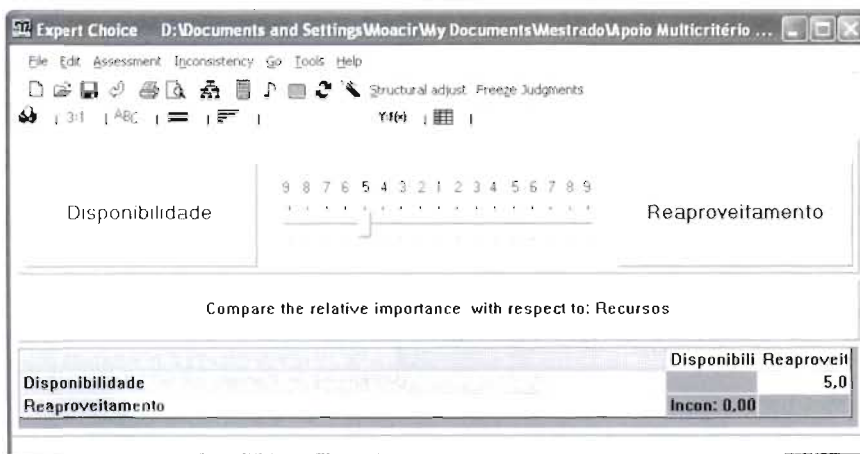


Figura 5 – Resultado da comparação entre os subcritérios do critério recursos

Finalizando as comparações par a par, os critérios de nível mais baixo foram comparados com base nas alternativas, resultando no demonstrado nas Figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11.

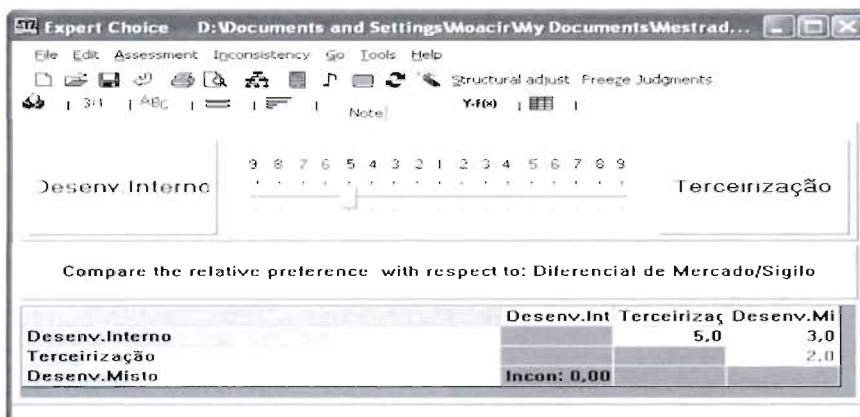


Figura 6 – Comparação entre as alternativas com base no critério diferencial de mercado/sigilo

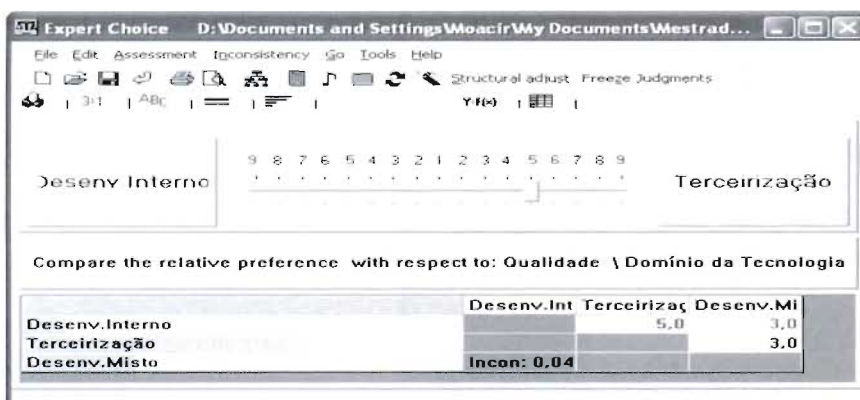


Figura 7 – Comparação entre as alternativas com base no critério domínio da tecnologia

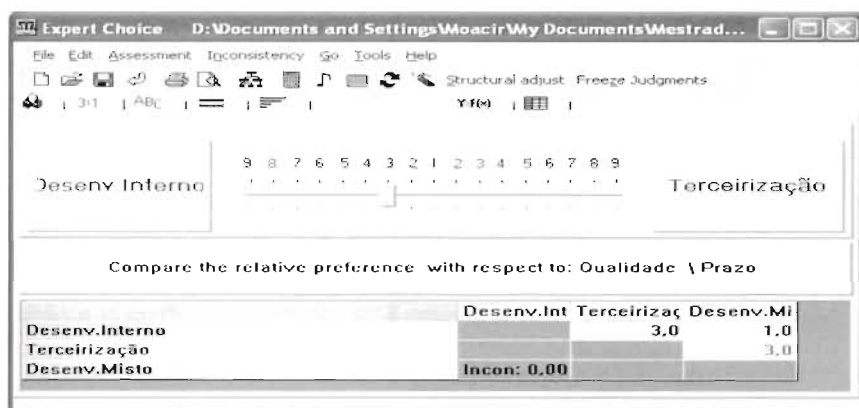


Figura 8 – Resultado da comparação entre as alternativas com base no critério prazo

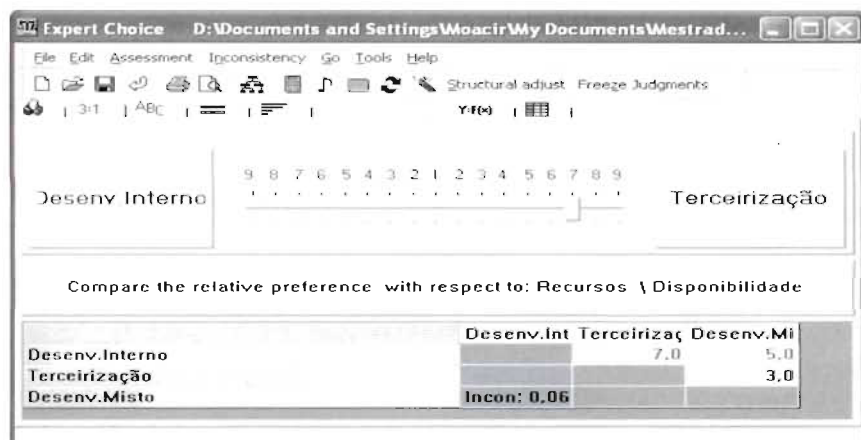


Figura 9 – Resultado da comparação entre as alternativas com base no critério disponibilidade

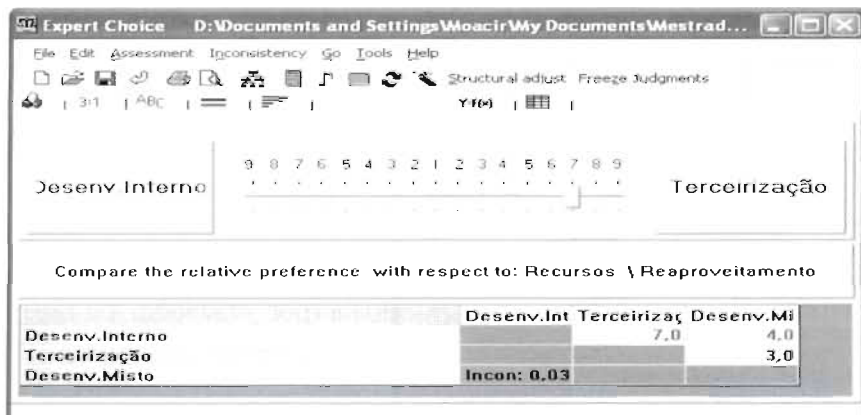


Figura 10 – Comparação entre as alternativas com base no critério reaproveitamento

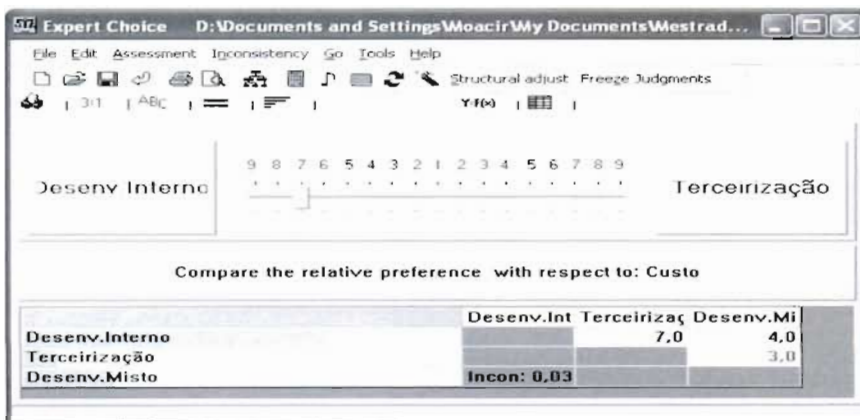


Figura 11 – Resultado da comparação entre as alternativas com base no critério custo

Com relação ao critério “custo”, existe a opção de inclusão dos valores dos custos de cada alternativa diretamente, sem necessidade de comparação par a par. Dessa forma, o próprio ExpertChoice® se encarrega dos cálculos dos pesos.

Entretanto, o agente de decisão não concordou em mostrar os valores envolvidos e preferiu a comparação par a par.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

As entrevistas com os executivos confirmaram a falta de cultura da empresa no tocante à utilização de métodos formais de apoio à decisão. Todos

responderam que não utilizam nenhum método formal, alegando o desconhecimento e a complexidade (e a conseqüente lentidão) como as razões pelas quais esses métodos não seriam aplicáveis aos problemas do dia-a-dia de uma empresa, principalmente aquela cujas decisões têm de ser tomadas instantaneamente.

Quanto ao problema de decisão em questão, a alternativa de desenvolvimento interno aparece em primeiro lugar na ordenação, conforme Figura 12. Entretanto, sua vantagem sobre a alternativa de terceirização é relativamente pequena. Já a alternativa de desenvolvimento misto foi superada pelas demais com uma diferença um pouco maior.

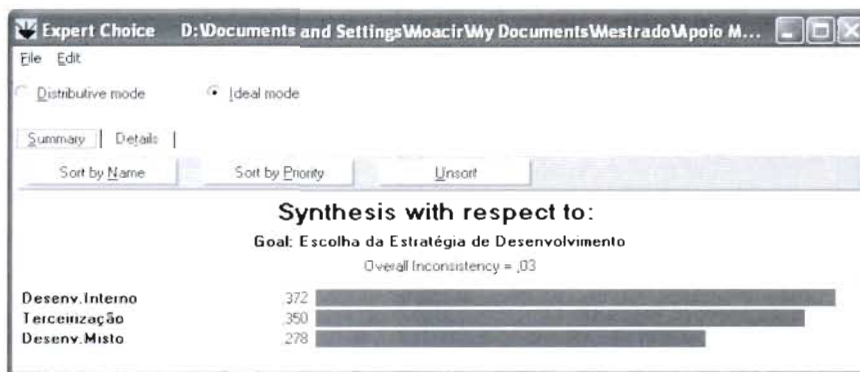


Figura 12 – Ordenação global das alternativas e índice geral de inconsistência

O passo seguinte foi fazer uma análise de sensibilidade, representada na Figura 13.

Alguns pontos dignos de atenção foram a superioridade da alternativa "terceirização" em relação aos critérios "qualidade e recursos" e a superioridade da alternativa "desenvolvimento interno" em relação aos critérios "diferencial de mercado/sigilo e custo".

Pequenas variações no sentido de se aumentar a importância relativa dos critérios "qualidade e recursos" implicariam a troca de posição entre as alternativas de desenvolvimento interno e terceirização. Entretanto, uma variação aumentando a importância relativa do critério "custo" reforçaria a superioridade da alternativa "desenvolvimento interno".

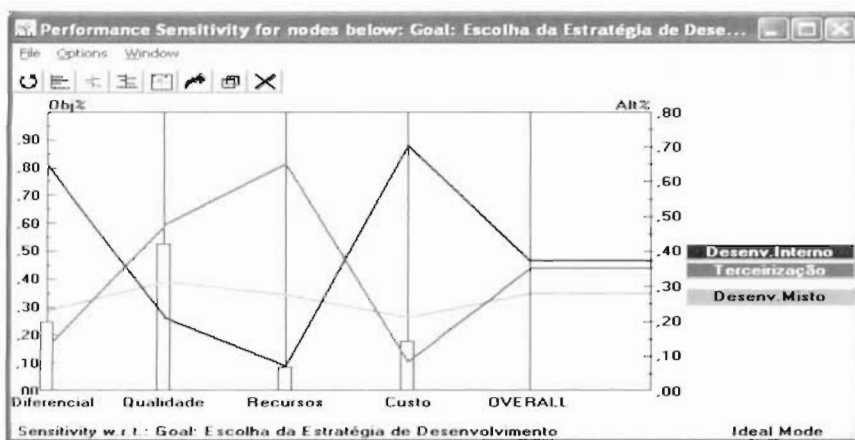


Figura 13 – Gráfico para análise de sensibilidade

Comparação da decisão antes e após o método

O agente de decisão ainda não havia aplicado nenhum método de apoio à decisão até o momento da condução deste trabalho. Suas decisões eram até então baseadas somente na sua experiência e em opiniões colhidas com outros colegas.

Dessa forma, o processo de decisão foi inicialmente conduzido sem a aplicação de um método e com somente duas alternativas a escolher, a de desenvolvimento totalmente terceirizado e outra totalmente com equipe interna. Além disso, os únicos critérios utilizados foram o custo e a qualidade, sem a subdivisão do critério "qualidade" nos subcritérios "domínio da tecnologia" e "prazo". Diante desse quadro, a preferência do agente de decisão recaiu sobre a alternativa de desenvolvimento terceirizado.

De forma semelhante ao resultado obtido pelo trabalho de Belton (1985), não há dúvidas de que o modelo permitiu que o agente de decisão explorasse e aprendesse sobre o problema e suas preferências. A aplicação do método organizou os trabalhos e ampliou o conhecimento, fazendo surgir uma alternativa adicional, a que mistura recursos internos e terceirizados, além de novos critérios, relacionados com a disponibilidade e o reaproveitamento dos recursos e o sigilo necessário. O critério da qualidade também foi reavaliado e decomposto nos dois subcritérios citados acima. Além disso, mesmo antes da obtenção do resultado final, o agente de decisão já estava em dúvida sobre a preferência expressa anteriormente à aplicação do método.

Daí resultou a troca da alternativa inicial, reforçada e confirmada após a aplicação da análise de sensibilidade.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As pesquisas demonstraram que os executivos da empresa não praticam nenhum método de apoio à decisão, possivelmente por desconhecerem as técnicas e os benefícios que podem obter com sua aplicação. Não só desconhecem a relação custo/benefício dos métodos, como têm a equivocada impressão de que sua aplicação não é prática nem rápida.

No estudo de caso aqui apresentado, o processo de avaliação par a par foi conduzido de forma direta e rápida, comprovando um perfeito entendimento da natureza dos critérios, bem como a praticidade do método e a facilidade de uso da ferramenta de *software*. O índice de consistência geral ficou dentro da recomendação de Saaty, apesar de este não ter sido o foco dos trabalhos.

De acordo com o agente de decisão, os acionistas da empresa tendem a ser mais flexíveis em relação aos custos no primeiro semestre do ano. Já no segundo semestre, as restrições orçamentárias aumentam, assim como a preocupação com custos. Assim, tomando-se como base a análise de sensibilidade, os pesos dados aos critérios foram mais bem avaliados e concluiu-se que o critério "custo" poderá ter sua importância relativa aumentada no segundo semestre, o que reforçaria a preferência pela alternativa de desenvolvimento interno. Isso faz com que seja menos relevante a pequena margem de vantagem que poderia ser revertida, se aumentada a importância relativa dos critérios "qualidade e recursos".

Este trabalho representa a primeira aplicação e a primeira experiência do agente de decisão com um método formal para apoio na tomada de decisão. A avaliação final foi de que o método superou as expectativas, ampliando o conhecimento sobre o problema e estimulando discussões até então não pensadas.

Apesar de o AHP ter-se adequadamente muito bem às características do problema em questão, isso certamente não será uma verdade absoluta para

todos os problemas futuros. Conforme citado no artigo de Dias e Clímaco (2000), cada abordagem tem seus méritos e limitações, o que justificaria inclusive a utilização conjunta de métodos diferentes para a solução de um mesmo problema. Assim, de acordo com a natureza dos problemas a surgir, a avaliação da utilização de métodos para apoio na tomada de decisão deverá ser uma constante na área de tecnologia da informação da empresa, podendo estender-se a outras áreas.

Este trabalho demonstra como a aplicação de um método de apoio à decisão, mesmo quando alvo de muitas críticas, pode ser fundamental para aprimorar o entendimento de um problema. O estímulo ao pensar contribuiu muito para isso e, conseqüentemente, para uma melhora na tomada de decisão.

A metodologia proposta para a avaliação do desenvolvimento de *software* com equipe interna ou terceirizada pode ser testada em empresas de outros mercados, tendo-se em mente que este estudo limitou-se ao contexto de uma única empresa do mercado de telecomunicações. Assim, fica a recomendação de que o experimento seja repetido em outras empresas e seus resultados comparados com os aqui obtidos, e que se utilizem outros métodos de apoio à decisão. Um método de apoio à decisão também pode ser aplicado para a escolha da empresa responsável pela terceirização do projeto. ➤

Recebido em: out.2002 · Aprovado em: jun.2003

Moacir Rodrigues Sanglard Jr.

Faculdades Ibmecc
Aluno do Mestrado Profissionalizante em Administração
Rua São Clemente 185, Bl. 2, Apto. 1006, Botafogo - Rio de Janeiro, CEP: 22260-001
Email: moacirsanglard@hotmail.com

Luiz Flávio Autran Monteiro

Faculdades Ibmecc
Coordenador e Professor do Mestrado em Administração
Av. Rio Branco, 108 Centro, Rio de Janeiro, CEP: 20040-001
Email: autran@ibmecrj.br

REFERÊNCIAS

- ALBERTIN, Luiz Alberto. *Administração de informática*. Funções e fatores críticos de sucesso. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- BANA E COSTA, Carlos A., VANSNICK, Jean-Claude. *Une critique de base de l'approche de Saaty: mise en question de la méthode de la valeur propre maximale*. Université Paris-Dauphine: Cahier du Lamsade, 2001.
- BARZILAI, Jonathan. *Notes on the analytic hierarchy process*. Tampa, Florida: NSF Design and Manufacturing Research Conference, 2001.
- BELTON, Valerie. The use of a simple multiple-criteria model to assist in selection from a shortlist. In: *Journal of Operational Research Society*, v. 36, n. 4, p. 265-274, 1985.
- BELTON, V., GEAR, A. E. On a shortcoming of Saaty's method of analytic hierarchies. In: *Omega*, v. 11, n. 3, p. 226-230, 1982.
- BELTON, V., GEAR, A. E. The legitimacy of rank reversal – a comment. In: *Omega*, v. 13, n. 3, p. 143-144, 1985.
- BRAUN, Daniela. *Cautela com terceirização, alertam executivos*. IDG Now! Computer World, 2002. Disponível em: <<http://idgnow.terra.com.br/idgnow/carreira/2002/04/0004>>. Acesso em: julho de 2002.
- CAMARGO FILHO, N. B. *Quer terceirizar? Então prepare-se!* São Paulo: Sucesu. Disponível em: <http://www.sucesusp.org.br/html/menuarti/artigos/Gestao_Projetos.html>. Acesso em: agosto de 2002.
- CARIGNANO, C., AZCONA, C. A. *Decisión multicriterio discreta*. Una introducción. Ampliaciones de investigación operativa. Universidad Nacional de Córdoba: Facultad de Ciencias Económicas, 2000.
- DIAS, L. C., CLÍMACO, J. N. Additive aggregation with variable interdependent parameters: the VIP analysis software. In: *Journal of Operational Research Society*, 2000. 51, 1070-1082.
- DYER, James S., RAVINDER. *Irrelevant alternatives and the analytic hierarchy process*. Working paper. The University of Texas: Austin, 1983.
- DYER, James S. Remarks on the analytic hierarchy process. In: *Journal of The Institute of Management Sciences*, v. 36, n. 3, 1990.
- DYER, Robert F., FORMAN, Ernest H. *An analytic approach to marketing decisions*. Nova Jersey: Prentice Hall, 1991.
- GOMES, Luiz F. Autran Monteiro. *Los metodos de analisis jerarquico: principios basicos, limitaciones y analisis comparativa*. In: Conferencia Magistral en Red-M97, Santiago, 1997.
- GOMES, Luiz F. Autran Monteiro, GOMES, Carlos F. Simões, ALMEIDA, Adiel Teixeira. *Tomada de decisão gerencial*. Enfoque multicritério. São Paulo: Atlas, 2002.
- GOODWIN, Paul, WRIGHT, George. *Decision analysis for management judgment*. 2. ed. Nova York: Wiley, 2000.
- HARVEY, D. *Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural*. São Paulo: Loyola, 1993.
- INOUE, A. M. *Qualidade de software e terceirização: um estudo de caso na Tele Centro Oeste Celular S/A*. Universidade Católica de Brasília: Mestrado em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação, 2001.
- LARICHEV, O. I., MOSHKOVICH, H. M., MECHITOV, A. I. Experiments comparing qualitative approaches to rank ordering of multiattribute alternatives. In: *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, v. 2, p. 5-26, 1993.
- LEITE, Jaci. *Um profundo e exaustivo texto sobre terceirização em informática*. Texto produzido para a Fundação Getúlio Vargas, 1994.
- LIMA, M. I. S. *Terceirização em informática: análise das motivações e impactos baseada em estudos de caso*. Programa de Engenharia de Sistemas e Computação – Pesc: Coppe, 1996.
- LOOTSMA, F. A. The French and the American school in multi-criteria decision analysis. In: *Operations Research*, v. 24, n. 3, p. 263-285, 1990.
- MACEDO, C. V. A descentralização da produção e a terceirização do trabalho: tendências gerais e evidências da Companhia Aços Especiais Itabira – Acesita S.A. In: *X Seminário de Economia Mineira*: Cedeplar UFMG, 2002. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/diamantina2002/textos/D48.PDF>>. Acesso em: julho de 2002.
- MACHADO, C. A. F., OLIVEIRA, L. C. A., OLIVEIRA, P. A. Experiência da Celepar no processo de terceirização de serviços de software. In: *XXI Seminário Nacional de Informática*, 1990. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/celepar/celepar/batebyte/edicoes/1998/bb72/semina.htm>>. Acesso em: agosto de 2002.
- MONTEVECHI, J. A. B., PAMPLONA, E. O. *Análise hierárquica em análise de investimentos*. Itajubá: Instituto de Engenharia Mecânica da Escola Federal de Engenharia de Itajubá, 1999. Disponível em: <<http://www.iem.efei.br/arnaldo/pesquisa/artigos/ahpinvest.html>>. Acesso em: agosto de 2002.
- SAATY, Thomas L., VARGAS, Luis G. The legitimacy of rank reversal. In: *Omega*, v. 12, n. 5, p. 513-516, 1984.
- SAATY, Thomas L. *The analytic hierarchy process*. Pittsburgh: RWS Publications, 1990.
- SAATY, Thomas L. *Método de análise hierárquica*. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 1991.
- SANGLARD JR., Moacir Rodrigues. *Desenvolvimento de software com equipe interna ou terceirizada? Estudo de caso em uma empresa de telecomunicações*. Rio de Janeiro, 2002. 70 f. Dissertação (Mestrado em Administração). Faculdades Ibmecc.