

## MODELAGEM MULTICRITÉRIO PARA APLICAÇÃO DE POLÍTICAS DE SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DE TECNOLOGIA

**Lúcio Camara e Silva**

Universidade Federal de Pernambuco-UFPE – Depto. Engenharia de Produção  
Rua Acadêmico Helio Ramos s/n. (9. andar do prédio administrativo do Centro de Tecnologia e Geociência-CTG). Cidade Universitária. 50740-530 – Recife, PE – Brasil.  
E-mail: luciocsilva@gmail.com

**Ana Paula Cabral Seixas Costa**

Universidade Federal de Pernambuco – UFPE - Depto. Engenharia de Produção  
E-mail: apcabral@ufpe.br

### RESUMO

Problemas ambientais e sociais passaram a ser temas de grande importância nos dias de hoje, exigindo, então, novas posturas e condutas por parte das empresas. Isso se deve também à influência da imagem da empresa perante os consumidores e a sociedade. Ao mesmo tempo, torna-se difícil para as empresas avaliarem possíveis práticas de sustentabilidade a serem adotadas que respondam às necessidades do mercado, aumentando seu lucro, porém não degradando o meio ambiente. Portanto, o objetivo desse trabalho é apresentar um modelo de apoio a decisão multicritério para auxiliar o processo de tomada de decisão na adoção de políticas de sustentabilidade nas empresas de tecnologia, permitindo aos decisores alcançarem benefícios estratégicos.

**PALAVRAS CHAVE. Decisão, Sustentabilidade, Multicritério.**

### ABSTRACT

Environmental and social problems have become issues of great importance in today's life, demanding, then, new attitudes and behavior by firms. This is also due to the influence of corporate image to consumers and society. At the same time, it becomes difficult for companies to assess potential sustainability practices to be adopted in order to respond to market needs, increasing your profit, but not degrading the environment. Therefore, the aim of this paper is to present a model of multicriteria decision aid to support the process of decision making in the adoption of sustainability policies in technology companies, allowing decision makers to achieve strategic benefits.

**KEYWORDS. Decision, Sustainability, Multicriteria.**

## 1. Introdução

Durante muito tempo, as empresas no mundo inteiro possuíam foco apenas nos negócios e nas questões econômico-financeiras. Como era de se esperar, essa visão está passando por um processo de transformação e outros aspectos passam a ser inseridos nesse contexto. Preocupações com o meio ambiente, devido à intensa degradação ambiental, estão assumindo proporções cada vez maiores (Martins *et al*, 2007).

O aquecimento global, alterações climáticas, o excesso de lixo são algumas das principais preocupações que afligem a humanidade hoje. Nesse contexto está a questão da sustentabilidade ambiental - a noção de que, se continuarmos utilizando os recursos naturais no mesmo passo que seguimos desde a revolução industrial, os danos à biosfera serão irreversíveis, causando extinções em massa e até mesmo colocando a vida humana em risco.

De acordo com Gomes *et al* (1991), de uma maneira geral, são as empresas, grandes e pequenas, responsáveis pela maioria dos processos produtivos e por uma grande parte do uso dos recursos naturais. Portanto, são elas as responsáveis pelos danos que podem causar ao meio ambiente e qualquer impacto ambiental deve ser previsto e controlado em sua administração.

Pressionadas a um novo agir e almejando diferenciais competitivos que não estejam alicerçados apenas em qualidade, tecnologia e na produção de bens de consumo e serviços, mas em valores intangíveis e ações inovadoras, as empresas percebem na responsabilidade social e no desenvolvimento sustentável uma forma estratégica de gestão que agrega valor e longevidade aos negócios (MARTINS *et al*, 2007).

Portanto, pode-se dizer que, hoje, já se passa da fase do convencimento da importância das práticas sustentáveis para a ação pura e simples, acreditando-se que para atingir a sustentabilidade as organizações devem reduzir, ou pelo menos estabilizar, a carga ambiental inerente a sua produção e uso de seus produtos (Slack *et al*, 2008).

Nesse contexto, surge a Tecnologia Verde, ou a idéia de que é possível criar e utilizar tecnologias que levarão ao crescimento sem agredir o meio ambiente, sempre com foco no aumento de produtividade, o que em si já representa uma grande contribuição para redução de uso dos recursos naturais.

De acordo com uma pesquisa publicada pela Revista InfoExame, em Junho de 2009, 21% das empresas mais ligadas em tecnologia entrevistadas utilizam tecnologia limpa e 90% dessas empresas adotam políticas de reciclagem de materiais.

Visto isso, o objetivo do trabalho propor, através da ilustração de um caso hipotético, um modelo de decisão em grupo que forneça um auxílio no processo decisório sobre quais políticas de sustentabilidade serem adotadas com base nos problemas apresentados em cada empresa. Para isto, foi aplicado o método SODA (*Strategic Options Development and Analysis*), através dos mapas cognitivos. Em seguida, utilizou-se o método multicritério PROMETHEE II para obter-se uma ordenação das alternativas a serem executadas.

Este trabalho está dividido em quatro seções, sendo a primeira essa breve introdução. A segunda seção apresenta a fundamentação teórica, onde é exposta a importância da estruturação do problema e da abordagem multicritério para auxílio ao processo decisório. A terceira seção apresenta o modelo proposto para o desenvolvimento sustentável nas empresas de Tecnologia. Por fim, serão apresentadas algumas conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## 2. Apoio Multicritério a Decisão

As abordagens de apoio multicritério a decisão se constituem em formas de modelar os processos decisórios e se caracterizam pelas decisões a serem tomadas, pelos eventos desconhecidos que podem afetar os resultados, pelos possíveis cursos de ação e pelos próprios resultados, refletindo, então, o juízo de valores dos decisores (Vincke, 1992).

De acordo com Keeney e Raiffa (1976), a solução de qualquer problema de decisão requer a percepção da necessidade de decisão ou oportunidade, formulação de alternativas de ação, avaliação das alternativas em termos de suas respectivas contribuições e a escolha de uma ou mais alternativas para fins de execução. Segundo os autores, esse processo deve ser focado

nos objetivos a serem alcançados e que as alternativas são relevantes apenas por serem meios de se atingir determinado objetivo.

Sendo assim, um dos primeiros aspectos básico em problemas de decisão é a estruturação ou formulação do problema. A estruturação é um modelo que permite que os autores expressem seus sentimentos de valores, servindo de base para elaboração ou modificação de julgamentos antes tidos como absolutos sobre as ações potenciais. É possível que uma formulação inadequada do problema leve a um resultado que reduza a eficiência e a eficácia, pois a formulação pode até definir o problema errado (Eden & Ackermann, 2006).

A estruturação leva em conta a identificação dos atores, das alternativas, dos critérios, caracterização do problema e da escolha do método multicritério. A escolha do método depende, Roy (1996), do contexto, do problema, da estrutura de preferência e da problemática.

Em relação à estruturação do problema, que representa a complexidade da situação e incorpora elementos julgados como relevantes pelos decisores na busca dos objetivos do processo decisório, existem na literatura vários métodos que abordam essa questão e, dentre eles, destaca-se o uso do SODA (*Strategic Options Development and Analysis*), que se caracteriza por sua capacidade de lidar com fatores qualitativos, de estruturar situações difíceis e no desenvolvimento de estratégias (Ackermann & Eden, 2001).

Na próxima seção serão apresentados alguns trabalhos usando métodos multicritério para o desenvolvimento sustentável.

## **2.1 Usos de métodos multicritério em desenvolvimento sustentável**

Um sistema de apoio à decisão é um sistema sob o controle de um ou mais tomadores de decisão que dá suporte às atividades de tomada de decisão por meio da provisão de um conjunto organizado de ferramentas (Gomes, 2007). Sendo assim, o método multicritério é uma das ferramentas mais difundidas hoje em dia no apoio à tomada de decisão.

A metodologia de apoio a decisão multicritério apresentou um considerável desenvolvimento nos últimos anos, devido, principalmente, à diversidade de trabalhos publicados nessa área. Portanto, alguns trabalhos podem ser encontrados no setor de desenvolvimento sustentável.

Barbosa *et al* (2010) estudaram algumas diretrizes sustentáveis para apoio a decisão no processo de implantação de fontes geradoras de energia elétrica. Segundo o autor, a importância do estudo e planejamento da expansão energética brasileira é evidenciada desde 2004 com a criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, específica em tratar assuntos dessa área. A relevância desse trabalho se deve à tomada de decisão sustentável para implantação de fontes geradoras de energia elétrica, pois nem sempre as opções mais sustentáveis são as que apresentam maior disponibilidade na região a ser implantada. Nesse trabalho os autores fizeram o uso dos métodos Electre II e do Boda.

Outra aplicação que pode ser registrada foi a de Munda (2008) que desenvolveu uma avaliação social multicritério para uma economia sustentável, fazendo-se o uso dos métodos Condocert e Borda.

Portanto, o presente trabalho, desenvolvido para apoiar os decisores em adoção de políticas de sustentabilidade nas empresas de tecnologia, fará o uso do método Promethee II, que trabalha com a problemática de ordenação, para ranquear as possíveis práticas a serem adotadas.

## **3. Definição do Contexto Decisório**

A questão ambiental está em pauta em estudos de muitos autores, revelando sua atualidade. A preocupação com o meio ambiente tem se tornado um dos principais desafios à emergência de novas posturas e maior consciência por parte de governos, consumidores, empresas e a sociedade como um todo.

Aquecimento global, efeito estufa, protocolo de Kyoto, poluição, enchentes, incêndios, desmatamento, falta de água são temas emergentes de gestão que tomam conta do cotidiano de diferentes organizações.

Nos anos 80, a sensibilização dos potenciais conflitos entre o crescimento da economia e o ambiente levou ao conceito de desenvolvimento sustentável. Desde então, a maioria dos

governos declaram, e continuam declarando, a sua vontade em prosseguir o crescimento econômico sob a ótica do desenvolvimento sustentável, embora muitas vezes esses termos possam parecer contraditórios.

O desenvolvimento sustentável carrega consigo o ideal da harmonização e, simultaneamente, do desenvolvimento econômico, preocupando-se com a questão ambiental. De acordo com Barbier *apud* Munda (2008), o desenvolvimento sustentável implica em: maximizar simultaneamente os objetivos do sistema ambiental, econômico e social.

É sabido que o consumo de recursos não renováveis, a geração de resíduos sólidos, o consumo exarcebado de energia, a emissão de gases, são fatores determinantes para a degradação do meio ambiente.

Entretanto, sabe-se que algumas empresas já se preocupam com essa questão e que, práticas como a reciclagem de papeis e plásticos para retornar como matéria-prima para as empresas; política de retorno de equipamentos usados (obsoletos); certificação de eficiência energética como critério de compra de equipamentos; prédio verde; ISO 14001; SLA (*Service Level Agreement* – Nível de Serviço) de Energia; pode ser adotadas para reduzir ou otimizar o consumo de matéria-prima no processo produtivo.

De acordo com Martins *et al* (2007), a contextualização do conceito da responsabilidade social e a evolução nas discussões ambientais realizada a partir de diversos autores, indicam que a empresa que aderir a políticas e práticas transparentes em sua gestão ambiental frente ao seu público de interesse, alcançam benefícios diretos para o negócio, como se manter no mercado, ser bem vista pela sociedade. Em sua pesquisa, também foi constatada retorno econômico que as ações de cunho ambientais trazem as empresas.

Dentro desse contexto, no Brasil, não está sendo diferente. Em uma pesquisa publicada pela Revista InfoExame, em Junho de 2009, 21% das empresas mais ligadas em tecnologia entrevistadas utilizam tecnologia limpa e 90% dessas empresas adotam políticas de reciclagem de materiais.

#### **4. Proposição do modelo e ilustração do caso hipotético**

Para o apoio a decisão na adoção de políticas de sustentabilidade nas empresas, faz-se necessário estabelecer um modelo de decisão para agregar as informações característica de uma determinada empresa, permitindo aos gestores ganhar uma visão macro do problema e tornar-se apto a tomar decisões.

A estruturação do processo de tomada de decisão pode contribuir às empresas uma redução do impacto ambiental, melhorando sua funcionalidade, como também seu conceito perante a sociedade.

Uma das linhas de pesquisa do Apoio a Decisão em Grupo está relacionada com problemas de gerenciamento complexo. Métodos baseados em modelos tentam dar suporte aos *stakeholders* em trabalhar com problemas mal-definidos. Normalmente, os *stakeholders* são reunidos em uma série de *workshops*. A discussão entre os participantes desse *workshop* é apoiada por um facilitador, que ajuda o grupo na construção de um modelo de sua área de interesse (Rouwette *et al*, 2010).

Um bom exemplo de um método baseado em modelos é o SODA. Este se baseia em dar apoio ao grupo de decisores para determinar um programa de ação para lidar com problemas estratégicos mal-definidos. O principal resultado de uma abordagem SODA para a solução de um problema estratégico deve ser um compromisso psicológico e emocional para a implementação de programas de ação, captando a interpretação de cada indivíduo sobre uma determinada problemática (Ackermann & Eden, 2001).

Sabendo-se que o objetivo desse trabalho é propor um modelo de decisão em grupo que forneça um auxílio no processo decisório sobre quais políticas de sustentabilidade serem adotadas com base nos problemas apresentados em cada empresa de Tecnologia, pode-se considerar, nesse caso, que todas as ações devem ser gerenciadas pelo diretor, gerente de produção e o engenheiro de segurança e meio ambiente, sendo estes, portanto, os atores que farão parte do processo decisório. Quanto ao facilitador, esse pode ser considerado como um analista da empresa.

#### 4.1 Elementos Primários de Avaliação

Inicialmente, deve ser feita uma reunião com todos os decisores para uma rápida apresentação do método a ser empregado, onde os decisores expõem o contexto decisório que queiram modelar. Portanto, o rótulo do problema deve ser definido após a definição dos atores e da problemática em questão. Este segue como: *alcançar benefícios para o negócio*. Em seguida, devem ser definidos os elementos primários de avaliação.

Os elementos primários de avaliação (EPA's) são aspectos que os decisores julgam importantes para analisar um determinado contexto decisório (Keeney, 1992). A definição dos Elementos Primários de Avaliação em conjunto com o decisor (decisores) é muito importante para a construção dos mapas cognitivos. Inicialmente, cada decisor deve citar uma quantidade de EPA's e o processo de obtenção termina quando o decisor começar a repetir os mesmos conceitos só que expressos de formas diferentes.

#### 4.2 Mapas Cognitivos e Árvore de pontos de vistas fundamentais

Sabe-se que o SODA é uma técnica de estruturação orientada à visão global e à resolução de problemas complexos por parte de um pequeno grupo. Este visa capturar interpretações individuais de uma situação problemática. Uma ferramenta básica para esta abordagem é o mapa cognitivo, que captura essas interpretações individuais e que são visualizadas e discutidas em reuniões facilitadoras. Este mapa faz parte de um conjunto de metodologias pertencentes à abordagem *soft* da Pesquisa Operacional e que está voltado mais para a estruturação de situações problemáticas complexas, do que para sua resolução propriamente dita ação (Ackermann & Eden, 2006).

A estrutura geral dos mapas cognitivos envolve conceitos que vão desde a identificação dos objetivos do mapa, ao papel de idéias-chaves que direcionam o raciocínio do decisor e às ações que podem ser tomadas (Rouwette *et al*, 2010).

Na reunião em que devem ser definidos os EPA's de cada decisor, deve ser iniciada a construção dos mapas cognitivos individuais dos decisores. De forma sucinta, trabalha-se inicialmente com cada indivíduo do grupo, construindo seus respectivos mapas, para, então, em *workshops* trabalhar com a agregação desses mapas e, assim, avançar no processo de conseguir uma visão acordada acerca da situação em questão e maior comprometimento do grupo na implementação do conjunto de ações identificadas como relevantes (Eden, 1985).

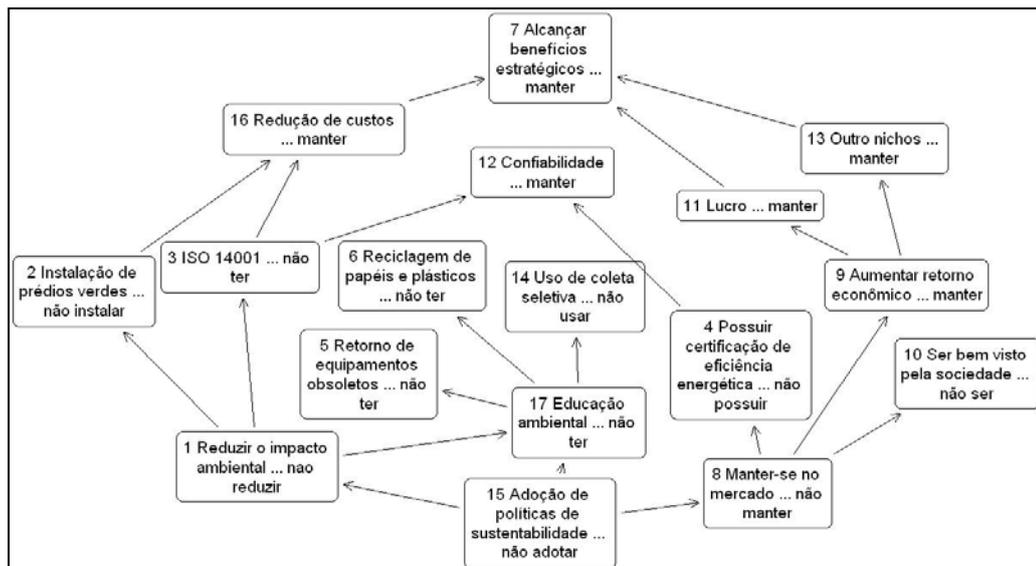


Fig. 1 - Mapa agregados dos atores da empresa

De posse dos *clusters* do mapa agregado (Figura 1) devem ser identificados pelos facilitadores, que possuem informações suficientes, os candidatos a Pontos de Vista

Fundamentais do modelo (Ensslin et al., 1997). Estes são considerados os aspectos da realidade que um ator considera como importante para escolher entre as várias alternativas, apoiando, então, o facilitador para aplicação do método multicritério a ser adotado. A árvore de ponto de vista é mostrada na Figura 2, a seguir.

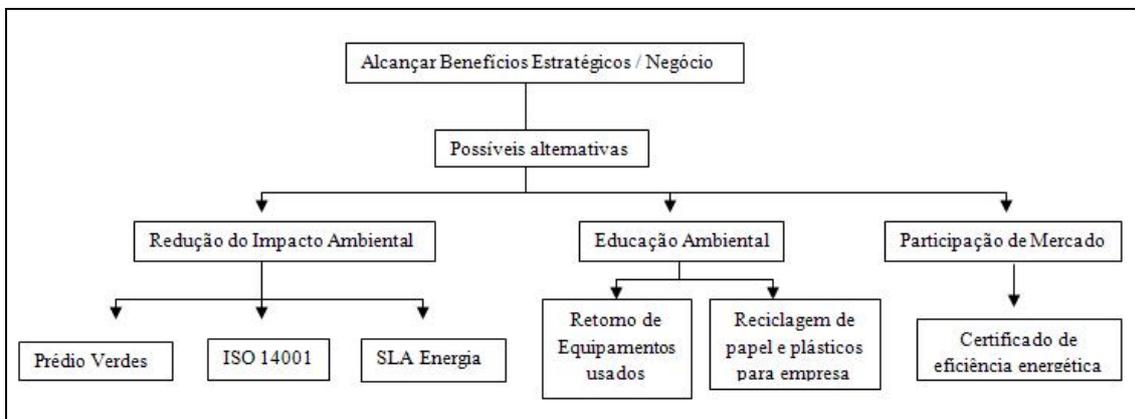


Fig. 2 – Árvore de Ponto de Vista

### 4.3 Agregação das Preferências

Nesta fase, devem ser avaliadas as ações consideradas viáveis pelos decisores. As ações potenciais devem surgir da elaboração dos EPA's e dos Mapas Cognitivos, conforme pode ser visto na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1. Alternativas

ID	Alternativas
A1	Reciclagem de papeis e plásticos para retornar como matéria-prima para as empresas
A2	Retorno de equipamentos usados (obsoletos)
A3	Certificação de eficiência energética como critério de compra de equipamentos
A4	Prédio verde
A5	SLA de Energia
A6	ISO 14001

Considerando a problemática do trabalho, que seria ordenação de potenciais ações de políticas de sustentabilidade das empresas, os decisores em questão, no caso o diretor (DM\_1), o gerente de produção (DM\_2) e engenheiro de segurança e meio ambiente (DM\_3), serão instruídos e capazes de ranquear cada alternativa. Nesse caso, portanto, não serão analisados os critérios de avaliação individuais. Sendo assim, a forma de julgar cada alternativa faz parte de cada decisor. O ranking das alternativas pode ser visto na Tabela 2, a seguir:

Tabela 2. Rankings Individuais

Ranking	Ranking das alternativas		
	DM1	DM2	DM3
1	A6	A6	A4
2	A3	A5	A1
3	A1	A3	A5
4	A5	A2	A3
5	A2	A1	A6
6	A4	A4	A2

Visto isso, é de extrema importância o uso de uma agregação de preferências. Portanto, o uso de um método de decisão multicritério de agregação de preferências individuais, onde os três decisores têm suas opiniões individuais agregadas em uma opinião global, tende a ajudar e facilitar o processo de tomada da decisão final, principalmente se estes decisores forem muito divergentes em suas opiniões. Nos rankings individuais, conforme mostra a Tabela 2, a alternativa de maior importância recebe o valor 1 e a de pior, o valor 6.

Para a agregação dos julgamentos, sugere-se o uso do método Promethee II. Este considera o ranque das alternativas resultante das opiniões individuais, ou seja, de cada decisor, como um critério.

O uso do método da família PROMETHEE baseia-se em duas etapas: construção de uma relação de sobreclassificação, agregando as informações entre as alternativas e os critérios, e a exploração dessa relação para apoio a decisão (Brans e Mareschal, 2002).

De acordo com Almeida e Costa (2003), o decisor deve estabelecer para cada critério um peso  $p_j$  que aumenta com a importância do critério, além de escolher sua estrutura de preferência. No contexto do presente trabalho, cada decisor representa um critério e, considerando que os mesmos tenham a mesma importância, tem-se que:

$$\sum_{j=1}^3 p_j = 1 \tag{1}$$

Definido os critérios e os pesos, resta agora, definir a estrutura de preferência. Visto que o objetivo agora é possuir apenas um *ranking* das alternativas, a função de preferência de critério usual já se torna suficiente. De acordo com Dias & Clímaco (2005), na fase de agregação das preferências, não se considera a avaliação de diferentes funções de preferência para cada um dos decisores.

O critério usual para o PROMETHEE, onde não há parâmetro a ser definido, é obtido pelas equações a seguir (Vincke, 1992).

$$g_j(a) - g_j(b) > 0 \quad F(a, b) = 1 \tag{2}$$

$$g_j(a) - g_j(b) \leq 0 \quad F(a, b) = 0 \tag{3}$$

Estabelecido a estrutura de preferência, obtém-se o grau de sobreclassificação para cada par de alternativas, conforme mostra a equação a seguir (Vincke, 1992).

$$\pi(a, b) = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \pi_j(a, b) \quad \pi_j(a, b) = \sum_{k=1}^n \pi_{jk}(a, b) \tag{4}$$

De posse do grau de sobreclassificação, as alternativas são ordenadas de forma crescente ( $\Phi^-(a)$ ) e decrescente ( $\Phi^+(a)$ ), conforme mostram as equações a seguir (Vincke, 1992):

$$\Phi^-(a) = \sum \pi(b, a) \tag{5}$$

$$\Phi^+(a) = \sum \pi(a, b) \tag{6}$$

Finalmente, o PROMETHEE II classifica as alternativas estabelecendo uma ordem decrescente de fluxo líquido ( $\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a)$ ), sendo, portanto, criada uma ordem completa das alternativas (Vincke, 1992).

O resultado da aplicação pode ser visto na figura 3 abaixo, onde mostra o fluxo líquido de cada alternativa. Nesta ilustração, o *ranking* foi obtido através da utilização do *software Decision Lab*.

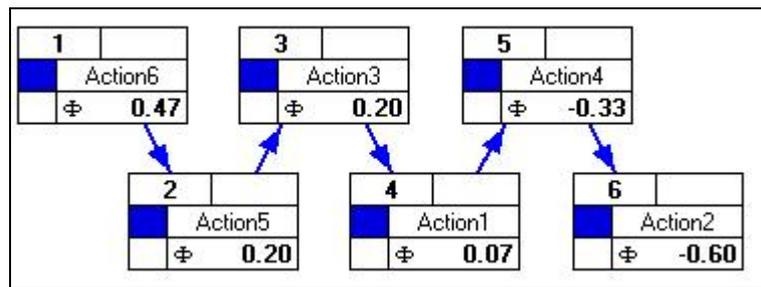


Fig. 3 – Ranking das alternativas

De acordo com a figura 3, as alternativas A6 e A2 são, respectivamente, a melhor e a pior do ranking. Após estabelecido o ranking das alternativas recomenda-se que seja conduzida uma análise de sensibilidade. Para este caso, alternando a importância relativa de cada decisor em  $\pm 5\%$ , não foi apresentada nenhuma mudança de cenário.

## 5. Conclusão

De uma maneira geral, garantir o desenvolvimento sustentável de uma organização é de extrema relevância. Para reduzir o impacto ambiental, e, claro, os gastos com energia, as equipes de TI continuam buscando soluções. Dentre elas, a Tecnologia Verde, que não está relacionada com gastos desnecessários, mas com soluções eficientes, onde ganha a empresa, o funcionário, e todas as outras pessoas no planeta.

Neste trabalho, para tratar da questão sobre adoção de políticas de sustentabilidade nas empresas de tecnologia, foi proposto um modelo de decisão multicritério baseado na aplicação do método PROMETHEE, permitindo fornecer um *ranking* de preferências das alternativas.

O uso do PROMETHEE II, que fornece uma ordem de preferência das alternativas, auxilia os decisores para a adoção de políticas de sustentabilidade que possam atingir benefícios estratégicos e/ou negócios das empresas. A fim de tornar mais visível a problemática aos decisores, o problema foi estruturado através do método SODA, permitindo, assim, um melhor entendimento entre os *stakeholders*.

O resultado da aplicação mostrou que a alternativa A6 do caso hipotético, que corresponde à implantação da ISO 14001 seria a de maior preferência entre os decisores. Neste exemplo isto significa que, para os decisores, estabelecer diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro das empresas, possibilitando uniformizar as rotinas e os procedimentos necessários para uma certificação ambiental, visa a uma melhoria dos processos e do próprio sistema da empresa.

Por fim, o modelo em grupo proposto tem por objetivo criar uma ferramenta de suporte ao processo de decisão que seja um importante instrumento de aprendizagem e ordenação de alternativas para adoção de políticas de sustentabilidade nas empresas de tecnologia.

## Referências

- Ackermann, F. & Eden, C.** (2001). Contrasting single user and networked group decision support systems for strategy making. *Group Decis Negot*, vol 10, n 1, pp. 47–66.
- Almeida, A.T.de, Costa, A.P.C.S.**, *Aplicações com métodos multicritério de apoio a decisão*. Ed Universitária da UFPE, 2003.
- Barbosa, B.R.P., Bella, L.F., Quelhas, O.L.G., Calili, R.F.** (2010), Diretrizes sustentáveis para apoio a decisão no processo de implantação de fontes geradoras de energia elétrica. *VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão*.
- Brans, J.P., Mareschal, B.** (2002), *PROMETHEE – GAIA: une méthodologie d'aide à La décision em présence de critères multiples*. Bruxelles: Éditions de L'Université de Bruxelles.
- Dias, L. C., Costa, J. P., Clímaco, J. N.** (1998), A parallel implementation of the Promethee method. *European Journal of Operational Research*, vol 104, pp. 521-531
- Eden, C. & Ackermann, F.** (2006), Where next for problem structuring methods. *J Oper Res Soc* vol. 57, n 7, pp. 766–768.

- Eden, C.** Perish the thought! *Journal of Operational Research Society*, v. 36, n. 9, pp. 809-819, 1985.
- Ensslin, L., Montibeller Neto, G., Noronha, S. M. D.** Constructing a Plan for Development using Cognitive Maps. *Third International Congress of Industrial Engineering e XVII ENEGEP*, Gramado/RS, Outubro, 1997.
- Gomes, L. F. A. M.** *Teoria da decisão*. São Paulo: Thomson, 2007.
- Gomes, L. F. A. M., Lima, M. M. P. P.** (1991), TODIM: Basics and Application to Multicriteria Ranking of Projects with Environmental Impacts. *Foundations of Computing and Decision Sciences*, v. 16, n. 4, p. 113-127, 1991.
- Keeney, R. L.** *Value-Focused Thinking: A Path do Creative Decision making*. Cambridge: Harvard University Press, 1992.
- Keeney, R.L.; Raiffa, H.**, *Decision with Multiple Objectives: Preferences and Value Trade-offs*. John Wiley & Sons, 1976.
- Martins, M.G., Aligleri, L.; Aligreli, L.A.** (2007), *Gestão Ambiental: Estudos de casos nas maiores empresas do sul do Brasil. IX ENGEMA – Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente*.
- Munda, G.**, *Social multi-criteria evaluation for a sustainability economy*, Springer-Verlag: Berlin, 2008.
- Revista Infoexame.** , *As Empresas Mais Ligadas do Brasil*. Edição 253. São Paulo: Junho, 2009.
- Rouvette, E., Bastings, I., Blokker, H.** (2010) A Comparison of Group Model Building and Strategic Options Development and Analysis. *Group Decis Negot*,
- Slack, N., Chambers, S., Johnston, R.**, *Administração da Produção*. 2ª edição, 8ª Reimpressão. São Paulo: Atlas, 2008.
- Vincke, P.**, *Multicriteria Decision-Aind*. John Wiley & Sons Ltd. 1992