

APLICABILIDADE DA TEORIA DE UTILIDADE MULTICRITÉRIO (MAUT) NA SELEÇÃO DE SISTEMAS DE ENSINO BRASILEIRO

Joyce E.C.T.Teixeira – j.evania@yahoo.com.br

Mischel C.N.Belderrain – carmen@ita.br

Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

Endereço: Praça Marechal Eduardo Gomes, 50 - Vila das Acácias

CEP 12.228-900 – São José dos Campos – SP – Brasil

***Resumo:** Este trabalho faz uma análise de um problema real de decisão que envolve o Sistema de Educação Brasileiro, propondo para o mesmo um processo de unificação que atenda as necessidades e características dos alunos do Ensino Fundamental. Este tema é relevante porque a Educação Básica é uma das etapas educacionais de suma importância para a formação do conhecimento e das habilidades do futuro profissional de Engenharia. A metodologia adotada para a análise em questão foi a Teoria de Utilidade Multicritério (MAUT), que prevê a atribuição de funções de utilidade e de ponderação de pesos para os critérios que compõem o problema. Para o estudo do caso são propostos três sistemas de Ensino para a educação brasileira, obtendo-se como resultado aquele que se mostra mais viável dentro do método.*

***Palavras-chave:** Análise de decisão, Teoria multicritério, Sistemas de ensino brasileiro, Engenharia.*

1 INTRODUÇÃO

A oferta da educação básica universal é considerada como uma das principais prioridades para iniciar o processo de mudança social dos países em vias de desenvolvimento, sendo por isso o objetivo do programa Education For All patrocinado pela United National Education, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). Múltiplos estudos provam que é durante este período de vida escolar que a criança adquire os conhecimentos mínimos necessários para uma cidadania completa e toma conhecimento sobre o futuro profissional e área do conhecimento que melhor se adapte. Além disso, uma boa preparação educacional neste período permite a formação de profissionais qualificados no mercado de trabalho, com forte habilidade de gestão, capacidade de reflexão e empreendedorismo. Essas qualidades refletem significativamente na formação de engenheiros qualificados para um mercado de trabalho que cada vez mais valoriza funcionários com alta capacidade de aprender e ensinar e com excelência em sua formação acadêmica. No Brasil existem três estágios escolares que compõem o Ensino Básico, dos quais dois são obrigatórios para o estudante que deseja cursar o Ensino Superior: a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio totalizando uma duração ideal de dezoito anos. O Ensino Fundamental é uma das etapas da educação básica brasileira, que tem duração de nove anos sendo a matrícula obrigatória para todas as crianças com idade

entre seis e quatorze anos. Atualmente, no Ensino Fundamental o Brasil possui duas formas básicas de ensino: por séries ou por ciclos. O primeiro tipo, denominado Sistema de Ensino de Educação Seriada pressupõe que cada aluno com desempenho insatisfatório seja reprovado ao final do ano letivo com o objetivo de revisar tudo que não foi assimilado. Já os que dominam o conhecimento esperado devem progredir para a próxima série. No ensino por ciclo, os estudantes devem obter as habilidades e competências em um ciclo que, em geral, é mais longo do que um ano ou uma série. Como, dentro de um ciclo, normalmente, não está prevista a repetência, mas sim a recuperação dos conteúdos por meio de aulas de reforço, usa-se o termo progressão continuada. Por outro lado tem-se o Sistema de Ensino Finlandês no qual prioriza a qualificação e valorização da carreira dos professores, além da adoção de um currículo educacional amplo que incluísse não apenas as disciplinas convencionais como também aulas de música, arte e de pelos menos duas línguas estrangeiras.

O Apoio Multicritério à decisão tem como princípio buscar o estabelecimento de uma relação de preferências (subjetivas) entre as alternativas que estão sendo avaliadas sob a influência de vários critérios. Os métodos de Apoio Multicritérios a Decisão (AMD) auxiliam o processo de decisão, tentando incorporar os julgamentos de valores dos agentes, na intenção de acompanhar a maneira como se desenvolvem as preferências.

A proposta do presente trabalho é avaliar a aplicabilidade da Multiattribute Utility Theory (MAUT), no Sistema de Ensino, com o objetivo de se escolher, dentre três opções (Sistema de Ensino de Progressão Continuada, Sistema de Ensino de Educação Seriada e Sistema de Ensino Finlandês), àquele que seja mais viável para o crescimento do desempenho escolar do aluno e para a melhoria do quadro da educação brasileira no ensino fundamental, propondo assim a unificação do mesmo. A Teoria de Utilidade Multicritério (MAUT) é uma metodologia adequada quando múltiplos fatores estão envolvidos na tomada de decisões, pois, permite identificar, caracterizar e combinar diferentes variáveis e por isso é adequada ao processo de Seleção do Sistema de Ensino para o Ensino Fundamental Brasileiro.

2 METODOLOGIA

A Teoria da Utilidade é considerada como a representação das preferências relativas de um indivíduo entre os elementos de um conjunto, usando-se números reais para representá-los. A utilidade é uma expressão quantitativa do valor de satisfação associado a um resultado.

A Teoria da Utilidade Multicritério (Multiple Attribute Utility Theory - MAUT), derivou da Teoria da Utilidade, incorporando-a na questão do tratamento de problemas com múltiplos objetivos. Esta Teoria assume que todos os estados são comparáveis e que existe transitividade na relação de preferência e indiferença. A Teoria de Utilidade Multicritério é um método discreto, por possuir número de alternativas discretas, sendo empregado para determinar a importância atribuída a um critério em relação a outro e priorizar alternativas a partir da construção de uma função matemática. Neste contexto, se um determinado critério for pouco importante diante de outros critérios, ele terá um peso atribuído menor, em comparação aos atribuídos aos demais critérios. Representa-se esta importância relativa de cada critério pelo conceito de taxa de substituição – trade-off. (GOMES & MOREIRA, 1998), (MIRANDA & ALMEIDA, 2004). Para selecionar uma ou mais alternativas “a”, entre as alternativas existentes “A”, associa-se “n” índices de valor “X” que são denominados de critérios ou atributos. Os critérios X_i e X_j representam conseqüências diferentes no julgamento de uma alternativa e são medidos normalmente em unidades totalmente diferentes. Para escolher uma alternativa “a” em “A” que seja condizente com os critérios $X_1(a)$, $X_2(a)$, $X_3(a)$, ... $X_n(a)$, uma escala de preferência ou valor é utilizada. Assim, especifica-se uma

função de valor escalar “v”, “Equação 1” definida no espaço das conseqüências com a seguinte propriedade:

$$v(x_1, x_2, \dots, x_n) \geq v(x_1', x_2', \dots, x_n') \Leftrightarrow (x_1, x_2, \dots, x_n) \succ (x_1', x_2', \dots, x_n') \quad (1)$$

onde, o símbolo “ \succ ” significa “preferível”. A essa notação da função “v”, denomina-se função utilidade. Portanto, dado um “v”, o problema do decisor é escolher uma “a” em “A”, tal que “v” seja maximizado. A função de valor “v” serve para comparar vários níveis de diferentes critérios indiretamente, através da magnitude $x_i, i=1, 2, 3, \dots, n$. (GOMES & MOREIRA, 1998), (ALMEIDA, 2005).

2.1 Função de Utilidade Aditiva

A Função de Utilidade aditiva é uma das funções de utilidade multicritério utilizada quando o objetivo não é monetário. Ela consiste basicamente em atribuir utilidades a cada uma das escalas (objetivos) que devem ser medidos. Da função de utilidade $U_i(x_i)$ será calculada a utilidade de cada alternativa, e será selecionada a de maior utilidade. Sejam as funções de utilidade individuais $U_1(x_1), U_2(x_2), \dots, U_m(x_m)$ para os m diferentes critérios. Se k_1, k_2, \dots, k_m forem os pesos para cada um dos critérios, a utilidade para cada uma das alternativas pode ser calculada. Assim, a função de utilidade aditiva é definida na “Equação 2” como:

$$U(x_1, x_2, \dots, x_m) = k_1 U_1(x_1) + k_2 U_2(x_2) + \dots + k_m U_m(x_m) = \sum_{i=1}^m k_i U_i(x_i) \quad (2)$$

A função de utilidade aditiva deve ter valores variando de 0 a 1 para cada critério e a soma dos pesos k_i deve ser igual a 1. A nota final de todas as alternativas fica entre 0 e 1, sendo 0 a nota da pior alternativa e 1 da melhor alternativa possível. A escala não precisa ser linear, sendo justificada a preferência do uso da teoria de utilidade. A seguir serão apresentados os métodos para a atribuição da utilidade e atribuição dos pesos; observando que existem outros métodos disponíveis em Clemen (2001).

2.2 Scores Proporcionais: método para atribuição de utilidade

Trata-se de um método, dentre outros, para atribuir a utilidade de cada critério. Sua escala é linear, variando de 0 a 1 sendo o valor de utilidade 1 dado à melhor alternativa e o valor de utilidade 0 dado à pior alternativa. Os valores intermediários são calculados através da “Equação 3”:

$$U_i(x) = \frac{x - \text{pior valor}}{\text{melhor valor} - \text{pior valor}} \quad (3)$$

2.3 Swing Weighting – método para atribuição de pesos

Trata-se de um método, dentre outros, usado para atribuir os pesos k_i a cada uma das funções de utilidade individuais $U_i(x_i)$. O método é desenvolvido em quatro passos expressos a seguir:

1º Passo: Construir uma tabela mostrando na primeira linha o Benchmark (pior solução possível) dentro dos critérios em questão. Definido o Benchmark, em cada uma das linhas a seguir varia-se apenas um dos critérios para a melhor condição possível.

2º Passo: Arbitrar, na tabela, um rank entre as alternativas. Obviamente o caso Benchmark será o pior ficando sempre em último lugar. Já para as demais alternativas, o decisor decidirá conforme seu fator de preferência entre os critérios.

3º Passo: Atribuir pontos para cada critério conforme seu rank. Pela definição do método, o Benchmark recebe 0 pontos e o caso de rank 1, recebe 100 pontos. O decisor decide os pontos dos demais critérios. Ao final somam-se os pontos.

4º Passo: Calcular o peso de cada critério usando a “Equação 4”:

$$\text{peso do atributo} = \frac{\text{número de pontos do atributo}}{\text{Total de pontos}} \quad (4)$$

A seguir será aplicado o método MAUT na seleção do Sistema de Ensino para o ensino fundamental brasileiro.

3 ESTUDO DO CASO: SELEÇÃO DE SISTEMAS DE ENSINO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL BRASILEIRO

As iniciativas de instituir o ensino por ciclos datam de 1920 e a partir dos anos 1980, a temática ganhou destaque nos debates nacionais. Mas foi somente em 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que mais redes de ensino começaram a adotar o sistema por ciclos onde a progressão é também inserida. Atualmente, no Brasil, 25 de cada 100 escolas oferecem o ensino por meio de ciclos, com a progressão continuada dentro deles. No estado de São Paulo, que tem a maior rede de ensino do Brasil, 99 a cada 100 escolas oferecem ensino com ciclos. Em número de matrículas, os ciclos têm quase 12 milhões de estudantes, o que corresponde a 37,8% do total no País, segundo o Censo Escolar 2009.

Apesar do Sistema de Ensino de Progressão Continuada ser considerada uma metodologia pedagógica avançada por propor uma avaliação constante, contínua e cumulativa, além de se basear na idéia de que reprovar o aluno sucessivamente não contribui para a melhoria de seu aprendizado, sua implantação vem sendo uma das questões mais polêmica debatida dentro da instituição escolar, sendo tal debate motivação de pesquisas, palestras, publicações de artigos em congressos, seminários, entre outros, de interesse educacional. Além disso, a sociedade em geral também se mobiliza em tal questão, sendo a mesma noticiada em jornais, mídia falada e televisiva. O motivo para tanto debate, se refere à idéia de que muitas famílias associam os ciclos a uma queda da qualidade de ensino, e também ao fato dos professores acreditarem que a ferramenta de reprovação é um incentivo ao comprometimento dos alunos com os estudos. Por outro lado, o Sistema de Ensino de Educação Seriada, em que o resultado final dos trabalhos escolares se exprime concretamente em termos de aprovação e reprovação, considerando o aluno apto ou não para continuar seus estudos, também tem sido alvo de grandes críticas. Seus opositores alegam que os ciclos são uma tentativa de regularizar o fluxo dos alunos ao longo dos anos na escola, superando o fracasso escolar das altas taxas de reprovação. A idéia é fazer com que os estudantes tenham acesso ao ensino sem interrupções ou repetências que criem desânimo ou prejudiquem o

aprendizado. Mas a questão escolar do ensino fundamental no Brasil, não se limita apenas em discussões referentes às duas formas básicas de ensino: seriado ou em ciclos. O problema envolve outros fatores que prejudicam seriamente a educação brasileira, fazendo com que a qualidade da educação em nosso país fique sendo a pior na América Latina. E isso é extremamente preocupante em um País que demonstra tanto vigor em outras áreas, como a economia. Por tudo isso se faz necessário uma reformulação no Sistema do Ensino Fundamental com o objetivo de se obter melhorias significativas no rendimento escolar dos alunos brasileiros. Uma das propostas apontadas para atingir este objetivo é a unificação do sistema de ensino, fazendo com que todas as escolas no território nacional, principalmente públicas, adotem apenas uma metodologia pedagógica no ensino fundamental.

Essa unificação já foi adotada com sucesso por outros países. Temos como exemplo a Coreia do Sul, que na década de 1970, começou a mudar sua educação com a centralização dos investimentos educacionais, a descentralização da decisão e a criação de um sistema de avaliação claro e legítimo. E para criar seu sistema de ensino, estudou profundamente o projeto realizado pela Finlândia, país com a melhor qualidade de ensino medido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que dentre outras coisas, adota em seu histórico educacional a unificação das séries do ensino básico. No entanto, não basta apenas unificar o ensino fundamental brasileiro. É necessário fazer uma análise qualitativa e quantitativa dos sistemas que já temos atualmente (seriado e em ciclos) e também considerar a possibilidade da adoção de um novo sistema, como por exemplo, o Sistema de Ensino Finlandês. A reforma educacional finlandesa começou em 1970 e levou três décadas para se consolidar. Dentre as mudanças no sistema educacional, a Finlândia priorizou a qualificação dos professores e valorização da carreira dos mesmos e também a adoção de um currículo educacional amplo que incluísse não apenas as disciplinas convencionais como também aulas de música, arte e de pelos menos duas línguas estrangeiras. Houve também, a descentralização do sistema de ensino: por este conceito o professor é o principal responsável pela avaliação, identificação dos problemas, busca de soluções e análise dos resultados de seus alunos. Dois em cada dez estudantes recebem aula de reforço e por causa disso, os índices de repetência são baixíssimos. O currículo escolar também é flexível, decidido em conjunto entre professores, administradores, pais e representantes do aluno e pauta-se na idéia de que professores e diretores que conhecem o dia-a-dia da escola e de seus alunos, sejam responsáveis pela educação. Atualmente, o Sistema de Ensino Finlandês lidera o ranking do Program for International Student Assessment (PISA), a mais abrangente avaliação internacional de educação, feita pela OCDE. Nesta avaliação o Brasil encontra-se nas últimas posições, juntamente com países como Tunísia e Indonésia.

4 APLICAÇÃO DO MAUT

Para a aplicação do MAUT é necessária a definição dos critérios e sub-critérios que serão apresentadas nas próximas seções.

4.1 Critérios de avaliação das opções

Decisores com grande experiência na área de educação contribuíram para a definição dos critérios e dos seus respectivos pesos. A atribuição de notas às opções foi dada através de avaliação da literatura disponível sobre a educação finlandesa e brasileira e da experiência que cada decisor tem na área em questão. A fim de facilitar a decisão e evitar a tendenciosidade, fez-se o processo de decisão em duas partes. Na primeira parte os decisores, individualmente responderam a um questionário a respeito dos três sistemas de ensino colocados como alternativa. Na segunda parte, as respostas de cada decisor foram confrontadas e com isso chegou-se a uma definição. As opções (alternativas) consideradas neste trabalho foram:

Sistema de Ensino de Progressão Continuada, Sistema de Ensino de Educação Seriada e Sistema de Ensino Finlandês. Para que uma das opções seja escolhida, é necessário que a mesma atenda aos três critérios:

Efetividade: o sistema de ensino é efetivo proporcionando melhoria na educação brasileira e no rendimento dos alunos.

Factibilidade: o sistema de ensino é executável e de fácil implementação. Além disso, dispõe de recursos humanos e financeiros para a sua aplicação.

Impacto social: o sistema de ensino não gera impactos negativos nos alunos, pais de alunos e sociedade em geral.

Dentro de cada um dos critérios, foram definidos alguns sub- critérios sobre os quais esses poderiam ser qualitativa ou quantitativamente medidos. Foram gerados valores de 1 (pior referência) a 5 (melhor referência), para cada critério, para tomar a atribuição de valores menos subjetiva. Os decisores atribuíram os pesos de cada sub- critério, e o método empregado foi o de ponderação direta. Os critérios estão na “Tabela 1”, “Tabela 2” e “Tabela 3”.

Tabela 1 – Critérios Estabelecidos: Efetividade

Critério	5	4	3	2	1	PESOS
Grau de conhecimento do aluno	100 a 80%	79 a 60%	59 a 40%	39 a 20%	< 19%	60%
Desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos	Extremamente competente	Competente	Competente com algumas dificuldades	Competente com muitas dificuldades	Incompetente	40%

Tabela 2 – Critérios Estabelecidos: Factibilidade

Critério	5	4	3	2	1	PESOS
Necessidade de recursos financeiros para implementação do Sistema	Não há	Baixa	Média	Alta	Muito alta	40%
Aceitação do Sistema pela equipe pedagógica.	Aceitação total, sem restrições	Aceitação com poucas restrições	Aceitação com médias restrições	Aceitação com muitas restrições	Rejeição	40%
Competências dos docentes para lecionar dentro do Sistema	Extremamente competente	Competente	Competente com algumas dificuldades	Competente com muitas dificuldades	Incompetente	20%

Tabela 3 – Critérios Estabelecidos: Impacto Social

Critério	5	4	3	2	1	PESOS
Conseqüência psicológica nos alunos	Não há	Pequena	Média	Alta	Muito Alta	40%
Comprometimento do aluno com os estudos	Estuda 7 dias na semana	Estuda de 6 a 5 dias na semana	Estuda de 4 a 3 dias na semana	Estuda de 2 a 1 dia na semana	Não estuda	35%
Satisfação dos pais ou responsáveis dos alunos	Muito alta	Alta	Média	Pouca	Insatisfeito	25%

4.2 Scores Proporcionalis: método para atribuição de utilidade

Baseado nas “Tabelas 1”, “Tabela 2” e “Tabela 3” foram atribuídos notas às três opções para o Sistema de Ensino, levando-se em conta a opinião dos decisores. Os resultados estão nas “Tabela 4”, “Tabela 5” e “Tabela 6”.

Tabela 4 – Notas atribuídas: Efetividade

	Grau de Conhecimento do Aluno – 60%	Desenvolvimento de habilidades e competências – 40%	Nota final
Sistema de Ensino de Progressão Continuada	1,0	1,0	1,0
Sistema de Ensino de Educação Seriada	3,0	3,0	3,0
Sistema de Ensino Finlandês	5,0	4,0	4,6

Tabela 5 – Notas atribuídas: Factibilidade

	Necessidade de recursos financeiros para implementação do Sistema – 40%	Aceitação do Sistema pela Equipe pedagógica – 40%	Competências dos docentes para lecionar dentro do Sistema – 20%	Nota final
Sistema de Ensino de Progressão Continuada	4,0	2,0	2,0	2,8
Sistema de Ensino de Educação Seriada	4,0	3,0	3,0	3,4
Sistema de Ensino Finlandês	2,0	4,0	1,0	2,6

Tabela 6 – Notas atribuídas: Impacto Social

	Conseqüências psicológicas nos alunos – 40%	Comprometimento do aluno com os estudos – 35%	Satisfação dos pais dos alunos – 25%	Nota final
Sistema de Ensino de Progressão Continuada	4,0	2,0	2,0	2,8
Sistema de Ensino de Educação Seriada	2,0	3,0	3,0	2,6
Sistema de Ensino Finlandês	3,0	4,0	4,0	3,6

Por fim, fez-se a normalização das notas de cada critério, para a faixa de 0 (valor mais baixo) a 1 (valor mais alto). As notas intermediárias, foram calculadas pela “Equação 3”. O resultado apresentado na “Tabela 7, é a utilidade de cada critério segundo o método de Scores Proporcionalis.

Tabela 7 – Scores Proporcionalis para os três critérios

	Efetividade	Factibilidade	Impacto Social
Sistema de Ensino de Progressão Continuada	0,0	0,25	0,20
Sistema de Ensino de Educação Seriada	0,56	1,0	0,0
Sistema de Ensino Finlandês	1,0	0,0	1,0

4.3 Swing Weighting – método para atribuição de pesos

Foram calculados os pesos para os critérios Efetividade, Factibilidade e Impacto Social. Além disso, na primeira linha, encontra-se o que seria a pior alternativa para o problema em questão, ou seja, o pior Sistema de Ensino. Essa pior alternativa no método de Swing Weighting é denominada de Benchmark. O resultado apresenta-se na “Tabela 8”.

Tabela 8 – Atribuição de pesos utilizando o método Swing Weighting

Critério	Consequência a comparar	Rank	Pontos	Peso
Benchmark	Não é efetivo, de difícil execução, causa impacto negativo na sociedade	4	0	0
Efetividade	É efetivo, de difícil execução, causa impacto negativo na sociedade	1	100	0,500
Factibilidade	Não é efetivo, de fácil execução, causa impacto negativo na sociedade	3	35	0,175
Impacto Social	Não é efetivo, de difícil execução, causa impacto positivo na sociedade	2	65	0,325
		Total	200	1,000

4.3 Valor de Utilidade total calculado para cada alternativa

Com o valor de utilidade de cada critério e o peso k_i , pode-se calcular o valor de utilidade total de cada alternativa de Sistema de Ensino, através da “Equação 2”. O resultado é mostrado na “Tabela 9”.

Tabela 9 – Valor de utilidade total calculado para cada alternativa

Alternativas	Valor Total da Utilidade
Sistema de Ensino de Progressão Continuada	0,108
Sistema de Ensino de Educação Seriada	0,455
Sistema de Ensino Finlandês	0,825

A alternativa com o melhor valor de utilidade total dentre os três Sistemas de Ensino propostos como alternativa, utilizando o MAUT foi o **Sistema de Ensino Finlandês**. Assim, temos a seguinte ordem de opções: Sistema de Ensino Finlandês > Sistema de Ensino de Educação Seriada > Sistema de Ensino de Progressão Continuada.

4.4 Análise de Sensibilidade

A análise de sensibilidade é um método onde se realiza variações sistemáticas dos diferentes componentes estruturais usados dentro da tomada de decisão, como os valores de pesos designados a cada critério, a fim de visualizar alterações nos valores de utilidade total. De um modo geral pode ser utilizada para: tomar melhores decisões, decidir quais dados estimados devem ser refinados antes de tomar uma decisão e concentra-se nos elementos críticos durante a implementação. (SENDI & CLEMEN, 1999). Neste trabalho, para a análise de sensibilidade, alteraram-se os pesos dos critérios Efetividade, Factibilidade e Impacto Social, aumentando e diminuindo cada valor a fim de se observar o comportamento que tais mudanças causam no ranking das alternativas. Utilizando a “Equação 2”, foram calculados os novos valores decorrentes das modificações dos dados de entrada. Pequenas variações foram observadas, não afetando a classificação das alternativas, anteriormente obtida.

Tabela 10 – Valor dos pesos dos critérios com modificação dos pesos

Critérios	Pesos	Valor Total da Utilidade
Efetividade	0,300	0,155
Factibilidade	0,300	0,468
Impacto Social	0,400	0,700

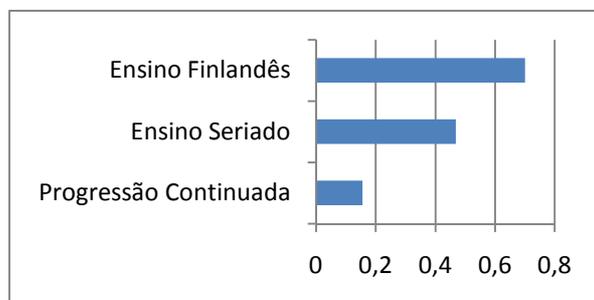


Figura 1 – Ranking das alternativas com modificação dos pesos

5 CONCLUSÃO

Utilizando a metodologia de multicritério MAUT, constatou-se que o Sistema de Educação que atende com maior eficiência as necessidades dos alunos brasileiros, que futuramente serão incorporados no mercado de trabalho, foi o Sistema de Educação Finlandês. Apesar de tal sistema diferir de forma significativa dos atuais sistemas que compõem a educação básica brasileira, o mesmo se mostrou eficiente, propício e aplicável.

Objetivou-se com tal pesquisa, propor o estudo de um problema multicritério através da metodologia de análise de decisão, mais especificamente a Teoria de Utilidade Multicritério – MAUT. Tal teoria apresentou-se útil e reproduzível para o estudo do caso. Sua aplicabilidade no problema justificou-se devido ao objetivo e aos fatores envolvidos no processo de decisão. Alguns critérios foram considerados mais importantes do que outros, recebendo por isso maior ponderação de peso. Essa ponderação ficou a cargo dos decisores que com respeitável conhecimento na área de Educação puderam responder ao questionário e contribuir para o desenvolvimento do trabalho dentro da metodologia adotada. Obviamente, a análise feita neste trabalho não teve a pretensão de esgotar todas as possibilidades dentro do tema estudado, visto que o mesmo é pauta para grandes e complexas discussões. Não se sugere aqui respostas definitivas, mas abertura de profundas reflexões sobre o Sistema de Educação e de seu impacto na sociedade atual

Agradecimentos

A autora agradece ao CNPq que é responsável pelo subsídio da pesquisa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. T. **Modelagem multicritério para seleção de intervalos de manutenção preventiva baseada na teoria da utilidade multicritério.** In: Pesquisa Operacional, Rio de Janeiro, 2005.

AMARAL, M. F.; PROVIN, M. P. Aplicabilidade da Metodologia Multicritério na Seleção de Heparinas em Hospital Público. **Revista Eletrônica de Farmácia**, São Paulo, v.3, p. 1-13, 2011.

CLEMEN, R. T.; REILLY, T. **Making Hard Decisions**. 2.ed. Duxbury Press, 2001.

FAVARO, T. A melhor escola do mundo: como a Finlândia criou com medidas simples e focadas no professor, o mais invejado sistema educacional. **Revista Veja**, 2048.ed, p. 66-68, 2008.

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

GOMES, L. F. A. M.; MOREIRA, A. M. M. **Da informação à tomada de decisão: agregando valor através dos métodos multicritério**. Recife, 1998.

KEENEY, R. L. **Value Focused Thinking: A Path to Creative Decision making**. Harvard, 1992.

MACHI, Maurílio. UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, Campus de Marília. **A progressão continuada no sistema de ciclos: a atuação e formação do professor**, 2009. 144p,. Tese (Doutorado).

MIRANDA, C. M. G.; ALMEIDA, A. T. **Visão multicritério da avaliação de programas de pós-graduação pela Capes: o caso da área engenharia III baseado no Electre II e MAUT**. In: Gestão da Produção, São Carlos, 2004.

SAMUEL, Eduardo. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA, Divisão de Engenharia Aeronáutica. **Teoria de Utilidade Multicritério: Estudo de Caso**, 2005. 74p. Tese (Graduação).

SENDI, P. P.; CLEMEN, R. T. **Sensitivity Analysis on a chance node with more than two branches**. In: Medical Decision Making, Philadelphia, 1999.

APPLICABILITY OF THE THEORY OF MULTIATTRIBUTE UTILITY- MAUT, IN THE SELECTION OF BRAZILIAN EDUCATION SYSTEMS

Abstract: *Based on the fact that basic education is one of the steps of great educational importance for the formation of knowledge and skills of the future professional of engineering, this work is an analysis of a real decision-making problem involving Brazilian Education System proposing for it a unification process that meets the needs and characteristics of elementary school students. The methodology adopted for this analysis was the Multiattribute Utility Theory - MAUT, which provides the allocation of utility functions and weights for the weighting of attributes that make up the problem. For the case study are offered three education systems for the Brazilian education, when in the end of the article defines what is identified in the most feasible method.*

Key-words: *Decision analysis, Multiattribute theory, Brazilian education system, Engineering.*