

PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS COM APOIO DO MÉTODO MULTICRITÉRIO AHP: ESTUDO DE CASO NO ESCRITÓRIO DE TECNOLOGIA SOCIAL

SAMUEL ONOFRE CAVALCANTE - onofree1993@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

DENISE ALVES LEAL - denisealvesleal1@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

VANESSA RIBEIRO CAMPOS - vanessa.campos@ufc.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC

Área: 6 - PESQUISA OPERACIONAL

Sub-Área: 6.2 - DECISÃO MULTICRITERIAL

Resumo: DESDE A FUNDAÇÃO DO ESCRITÓRIO DE TECNOLOGIA SOCIAL (ETECS), A ENTIDADE ONDE SÃO ELABORADOS PROJETOS DE ENGENHARIA E ARQUITETURA PARA PESSOAS COM RENDA MENSAL DE ATÉ 3 SALÁRIOS MÍNIMOS PASSA POR DIFICULDADES QUE VÊM ATRAPALHANDO O TRABALHO DOS BOLSISTAS. A GRANDE DEMANDA DE SOLICITAÇÕES ENCAMINHADAS PELA DEFENSORIA PÚBLICA GERAL DO ESTADO AOS BOLSISTAS E AO COORDENADOR TORNA A PRIORIZAÇÃO DOS PROJETOS CADA VEZ MAIS COMPLEXA. ASSIM, O OBJETIVO DO TRABALHO CONSISTE EM APRESENTAR A APLICAÇÃO DO MÉTODO MULTICRITÉRIO AHP-CLÁSSICO DE APOIO À TOMADA DE DECISÃO PARA A PRIORIZAÇÃO DAS SOLICITAÇÕES COM MAIORES NECESSIDADES. O MÉTODO UTILIZADO SERVIU DE FERRAMENTA PARA A SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS COM CRITÉRIOS CONFLITANTES ALÉM DE ABORDAR NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE DECISÃO COM INCERTEZA E COM CARACTERÍSTICAS DE MÚLTIPLOS CRITÉRIOS. O RESULTADO DESSA APLICAÇÃO APRESENTOU-SE CONSISTENTE POR DEMONSTRAR COMPATIBILIDADE COM O JULGAMENTO REAL DO DECISOR, COMBINANDO AS ALTERNATIVAS CONFORME CRITÉRIOS ADOTADOS. O MÉTODO EXECUTADO APRESENTOU UM MODELO QUE O DECISOR PÔDE ORGANIZAR E PRIORIZAR OS PROJETOS EXISTENTES SEM OBSTÁCULOS, ATENDENDO TODOS OS SOLICITANTES EM TEMPO HÁBIL E DE FORMA JUSTA. ADEMAIS, O MÉTODO TAMBÉM PERMITIU A TOMADA DE DECISÃO POR PARTE DE LEIGOS, JÁ QUE A ESCOLHA BASEADA NO MÉTODO MOSTROU-SE SEMELHANTE À FEITA PELO DECISOR.

Palavras-chaves: PRIORIZAÇÃO DOS PROJETOS; TOMADA DE DECISÃO;
MÉTODO MULTICRITÉRIO.

PRIORITIZATION OF PROJECTS WITH SUPPORT OF THE MULTICRITERIA METHOD AHP: CASE STUDY IN THE SOCIAL TECHNOLOGY OFFICE

Abstract: *SINCE THE FOUNDING OF THE OFFICE OF SOCIAL TECHNOLOGY (ETECS), THE ENTITY IN WHICH ENGINEERING AND ARCHITECTURE PROJECTS ARE DESIGNED FOR PEOPLE WITH A MONTHLY INCOME OF UP TO 3 MINIMUM SALARIES IS EXPERIENCING DIFFICULTIES THAT HAVE BEEN HINDERING THE WORK OF SCHOLARS. THE GREAT DEMAND OF REQUESTS SENT BY THE GENERAL PUBLIC DEFENDER'S OFFICE TO THE SCHOLARS AND THE COORDINATOR MAKES THE PRIORITIZATION OF THE PROJECTS INCREASINGLY COMPLEX. THUS, THE OBJECTIVE OF THIS WORK IS TO PRESENT THE APPLICATION OF THE MULTIPLE CRITERIA ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) AHP-CLASSIC METHOD TO SUPPORT DECISION-MAKING FOR THE PRIORITIZATION OF CONSTRUCTION PROJECTS. THE METHOD USED SERVED AS TOOL FOR THE SOLUTION OF PROBLEMS WITH CONFLICTING CRITERIA, BESIDES ADDRESSING IN THE SOLUTION OF DECISION PROBLEMS WITH UNCERTAINTY AND WITH MULTIPLE CRITERIA CHARACTERISTICS. THE RESULT OF THIS APPLICATION WAS CONSISTENT FOR DEMONSTRATING COMPATIBILITY WITH THE REAL JUDGMENT OF THE DECISION-MAKER, COMBINING THE ALTERNATIVES ACCORDING TO ADOPTED CRITERIA. THE RESEARCH PRESENTED A MODEL IN WHICH THE DECISION-MAKER WAS ABLE TO ORGANIZE AND PRIORITIZE EXISTING PROJECTS WITHOUT OBSTACLES, ATTENDING ALL APPLICANTS IN A TIMELY AND FAIR MANNER. IN ADDITION, THE MODEL ALSO ALLOWED DECISION-MAKING BY LAYMEN, SINCE THE CHOICE SIMILAR TO THAT MADE BY THE DECISION MAKER.*

Keyword: *PRIORITIZATION OF PROJECTS; DECISION-MAKING; MULTI-CRITERIA METHOD.*

1. Introdução

A tomada de decisão consiste em um raciocínio lógico adequado para a resolução de problemas complexos da atualidade (MELO, 2016). Em decorrência disso, o decisor enfrenta questões das mais diversas, seja no âmbito financeiro, político ou educacional, devendo estar apto a identificar o problema, desenvolver e comparar as alternativas e escolher, segundo seu juízo, a melhor alternativa, bem como executá-la e avaliá-la (URIS, 1989).

Na construção civil, a tomada de decisão vem conquistando significativa importância em processos como execução de obras, elaboração de projetos e resolução de problemas. Na área de gerenciamento de projetos, por exemplo, o decisor necessita utilizar seus conhecimentos técnicos e experiência para realizar a escolha mais viável em termos construtivos.

É de suma importância que o engenheiro ou a equipe de projeto responsável tome decisões que possam levar à melhor seleção dos projetos a serem priorizados. Mendes (2014) recorda a existência de uma série de ferramentas matemáticas úteis para a otimização dessa problemática, dentre as quais se destacam os modelos numéricos. Assim, a presente pesquisa fez uso de uma metodologia de Apoio Multicritério à Decisão (AMD), com o intuito de propor uma solução compatível com todos os pontos de vista restritivos da situação analisada, do modo mais prático e aceitável possível (ACOLET, 2008).

Analisando o caso do Escritório de Tecnologia Social (ETecS), um escritório modelo de engenharia civil destinada à elaboração de projetos de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) de população de baixa renda, o estudo vem tentando resolver o problema concreto da aleatoriedade dos projetos, em razão disso, empregou-se uma abordagem multicritério.

Essa abordagem constitui-se uma base de apoio à decisão, utilizando-se um enfoque multicritério, envolvendo não somente uma dimensão multidimensional dos problemas, mas também incorporando uma gama de características bem definidas à sua metodologia. (GOMES, 2004).

Por conseguinte, o escritório realiza prestação de serviços técnicos de engenharia civil para a elaboração dos projetos de regularização fundiária, reforma, ampliação e construção constituem as principais demandas encaminhadas pela Defensoria Pública Geral do Estado do Ceará DPGEC, apresentando uma média de 12 solicitações mensais (ETecS, 2018). Por apresentarem dificuldades na seleção e priorização de projetos, o coordenador (decisor) e os

bolsistas do escritório trabalham não somente no gerenciamento dos projetos, como também no atendimento a clientes, participação de reuniões, entrega de projetos, entre outros.

Diante dos problemas mencionados, a grande aleatoriedade no padrão dos projetos constitui o maior empecilho enfrentado pela equipe, que nem sempre consegue atender a todas as exigências de forma justa e rápida. Em consequência disso, os decisores têm-se deparado com incertezas nas decisões e choques de critérios no momento da seleção das solicitações, uma vez que as múltiplas informações constantes no cadastro dos solicitantes – estando de acordo com seus critérios econômicos e sociais – têm dificultado a tomada de decisão dos projetos quanto à urgência. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo priorizar os projetos mais urgentes com a aplicação de um método multicritério de apoio à decisão para priorizar projetos de engenharia e de arquitetura.

2. Referencial Teórico

A tomada de decisão consiste em uma atividade que apreende uma ação baseada em uma escolha racional (MARCH, 1994). No ambiente construtivo, em que os múltiplos projetos realizados antes e durante a obra, dependem de escolhas bem sucedidas ou inteligentes, pois uma boa decisão, que ocorre através de uma coleta adequada de informações e atribuição de importância a elas, resulta na busca das melhores alternativas de solução (GOMES, 2014).

É importante que na construção civil sejam aplicadas novas ferramentas de gerenciamento de projetos (GP) no intuito de otimizar tempo e custo de produção da obra. Em obras de engenharia civil, onde há predominância de vários e aleatórios projetos em execução, é preciso que na sua fase de planejamento, ocorra num processo coeso, ou seja, compatibilidade de todos os pontos de vista dos decisores, dando preferência na realização dos projetos mais essenciais; e multidisciplinar, reunindo vários profissionais na busca de um objetivo final, tende a reduzir conflitos e erros na obra que ocasionam menos custos de manutenção do edifício e satisfação do cliente final (CARRARO e MELHADO, 2014).

Pensando nisso, o trabalho veio com uma proposta de metodologia para auxiliar na priorização dos projetos, utilizando um método de Apoio à Decisão Multicritério AMD que aplicado no GP, objetiva resolver os problemas de aleatoriedade e variedade, trazendo consigo a capacidade de agregar com os valores e conhecimento social do decisor, a uma escolha racional e priorizar os projetos colocando-os nas ordem mais justa possível.

Nessa conjuntura, no qual o cenário do escritório apresenta múltiplos e conflitantes critérios pelo alunos nas decisões além dos aspectos dos problemas envolvendo várias informações, o método veio para suportar, esclarecer e conduzir o processo de tomada de decisão, trazendo um modelo de AMD que influenciasse diretamente na escolha da melhor solução para o problema envolvendo multicritérios.

O AMD surgiu com modelos que pudessem diminuir as incertezas e os riscos em decisões baseadas nos valores do decisor, podendo o mesmo aceitar ou não a decisão, porém esse estudo permitiu a disposição de novas ferramentas na análise da decisão consistindo na modelagem e síntese, propondo uma melhor qualidade no processo decisório.

O Apoio à Decisão Multicritério (AMD) apareceu com o objetivo de não só auxiliar o decisor na resolução de problemas conflitantes, mas como também para dar suporte no processo de decisão deixando claro os elementos da decisão e as consequências das ações potenciais (CAMPOS, 2011). Além disso, o AMD objetiva identificar as informações/ regiões críticas, apreender melhor sobre o contexto do problema e apresentar possibilidade de várias soluções para um único problema usando modelos numéricos, apoiando o decisor no processo de decisão na suas ações em si ou nos cursos das ações. (GOMES, ARAYA E CARIGNANO, 2004).

Na abordagem multicritério, utilizou-se um método que consistisse na agregação dos diferentes critérios em uma única função de síntese, derivado da Escola Americana, originou-se como forma de apoio, servindo de ferramenta para a solução dos problemas com critérios conflitantes, o método foi o *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (BRANS; MARESCHAL, 2005 apud BRIOZO, 2015).

O AHP, desenvolvido por Saaty (1980), consiste em um recurso matemático de análise hierárquica dividido em níveis, capaz de ser aplicado em várias áreas do conhecimento devido ao seu caráter universal. Sendo empregado em diferentes campos, como planejamento, seleção das melhores alternativas, alocações de recursos, resolução de conflitos, otimização, entre outros.

O AHP é uma técnica para considerar dados ou informações sobre uma decisão de maneira sistemática. O método aborda principalmente na resolução de problemas de decisão com incerteza e com características de múltiplos critérios. O modelo baseia-se em três princípios (WANG, 2008):

1. Construção da hierarquia – A hierarquia de decisão é o ponto-chave do método AHP, é a estrutura que representa melhor a dependência entre os níveis dos elementos do sistema, é a forma mais conveniente de decompor em passos simplificados, e em

termos funcionais, ordenar por ordem de preferência seus respectivos níveis hierárquicos homogeneizados;

- Definição das prioridades – As prioridades dada a cada elemento na hierarquia é determinada comparando a contribuição em pares de cada elemento em um nível inferior em termos de critérios (ou elementos) com uma relação causal existente. Em AHP, comparações pareadas múltiplas são baseadas em um padrão comparação de nove níveis (Quadro 1).

Quadro 1: Comparações do AHP

ESCALA FUNDAMENTAL DE SAATY		
1	IGUAL IMPORTÂNCIA	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	IMPORTÂNCIA PEQUENA DE UMA SOBRE A OUTRA	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação à outra.
5	IMPORTÂNCIA GRANDE OU ESSENCIAL	A experiência e o juízo favorece fortemente uma atividade em relação à outra.
7	IMPORTÂNCIA MUITO GRANDE OU DEMONSTRADA	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra. Pode ser demonstrada na prática.
9	IMPORTÂNCIA ABSOLUTA	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, com o mais alto grau de segurança.
2, 4, 6, 8	VALORES INTERMEDIÁRIOS	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Saaty (1980).

Seja $C = \{C_j | j = 1, 2, \dots, n\}$ o conjunto de critérios. O resultado da comparação pareada em n critérios pode ser resumida em uma matriz de avaliação A ($n \times n$) em que cada elemento a_{ij} é o quociente dos pesos dos critérios, como mostrado em (1).

$$A = a_{(ij)}, (i, j = 1, \dots, n) \quad (1)$$

As prioridades relativas são dadas pelo autovetor correto (w) correspondente ao maior vetor próprio ($\max \lambda$), como mostrado em (2).

$$Aw = \lambda_{\max} w \quad (2)$$

Caso as comparações entre pares sejam completamente consistentes, a matriz A tem *rank* 1 e $\lambda_{\max} = n$. No caso, os pesos podem ser obtidos normalizando qualquer um dos linhas ou colunas da matriz. O procedimento descrito acima é repetido para todos os subsistemas na hierarquia. A fim de sintetizar os vários vetores prioritários, esses vetores são ponderados com prioridade global dos critérios e sintetizada. Este processo começa no topo da hierarquia.

Como resultado, prioridade relativa geral a ser dada ao nível mais baixo elementos é obtido. Essas prioridades gerais e relativas indicam o grau em que as alternativas contribuem para o foco. Estas prioridades representam uma síntese das propriedades locais e refletem um processo de avaliação que permite integrar as perspectivas das várias partes interessadas envolvidas.

3. Consistência lógica: Uma medida de consistência da comparação emparelhada fornecida é preciso. A consistência é definida pela relação entre as entradas de A: $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$. O índice de consistência (IC) é dado por (3).

$$IC = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (3)$$

A razão de consistência (RC), com base no qual pode-se concluir se as avaliações são suficientemente consistentes, é calculada como a razão entre o índice de consistência e o índice de consistência aleatória (IR), o IR é encontrado para matrizes quadradas de ordem n pelo Laboratório Nacional *Oak Ridge*. O número 0.1 é o limite superior aceito para CR. Se a taxa de consistência final exceder o número, o procedimento de avaliação deve ser repetido para melhorar consistência. A medição da consistência pode ser usada avaliar a consistência dos tomadores de decisão, bem como a consistência de toda a hierarquia.

$$RC = IC / IR \quad (4)$$

3. Metodologia

O trabalho tem como objeto de estudo o Escritório de Tecnologia Social (ETecS), consiste em uma entidade modelo fundada em 2006 pela Universidade Federal do Ceará (UFC), localizada na presente universidade, em Fortaleza/CE, destinada à elaboração de projetos de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) de população de baixa renda – até 3 salários mínimos segundo o artigo 2 da Lei 11.888 (BRASIL, 2008) – na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) permeado por trade-offs que tornam sua priorização significativamente complexa. Esta empresa é representada por uma equipe multidisciplinar composta por um professor coordenador e estudantes de engenharia civil, elétrica e arquitetura da UFC.

Conforme metodologia ilustrada na Figura 1, este estudo foi iniciado com a revisão bibliográfica, pesquisando os assuntos relacionados ao tema sobre HIS e AMD, após, na atividade de campo, foram feitas algumas visitas no ETecS coletando os dados sócio-econômicos dos solicitantes de serviços de AECO de Janeiro à Junho de 2017, solicitados pelo escritório. Esse banco de dados foi gerado por meio de um sistema *online*, criado a partir

do formulário do *Google Forms*, cujas informações encontram-se compartilhadas entre todos os bolsistas por meio do *GoogleDrive* – sistema de armazenamento de dados *online*.

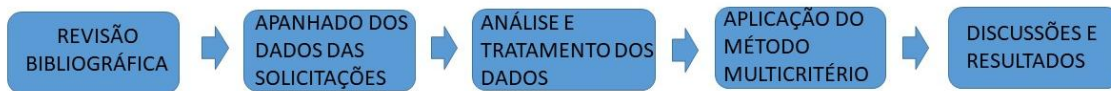


FIGURA 1 - Delineamento da pesquisa. Fonte: Os autores (2018).

Ademais, foram obtidas algumas informações adicionais por meio da ferramenta Trello que, segundo (OLIVEIRA, 2017), traduz-se em um sistema de plataforma visual de gerenciamento de tarefas, além de entrevistas por telefone pós-solicitação.

Nesse estudo, pretendeu-se atender a todos os solicitantes do ETecS segundo suas necessidades, a exemplo de idosos e deficientes. Para a seleção dos projetos, o papel do decisor é ocupado pelo coordenador do escritório, por ter mais experiência na área e mais conhecimentos no estudo técnico de engenharia, o mesmo adotou os pesos de acordo com cada solicitação, agregando valores conforme critérios econômicos e sociais (CAVALCANTE FILHO, 2017):

1. Critérios econômicos:
 - a) Renda mensal do solicitante: soma da renda mensal de todos os habitantes residentes no mesmo domicílio;
 - b) Benefícios Sociais: se o solicitante recebe aposentadoria por idade, aposentadoria por invalidez, pensão, pensão por morte, auxílio reclusão, bolsa família ou benefício de prestação continuada.
2. Critérios sociais:
 - a) Idoso: de acordo com o Estatuto do Idoso;
 - b) Deficiente: consoante Estatuto do Deficiente.

Com os dados em mãos, chegou-se na etapa de “Análise e tratamento dos dados”, elaborou-se uma planilha no *EXCEL 2013*, sendo organizados em concordância com critérios econômicos e sociais, tomando como apoio o estudo de Rodrigues (2014) em concordância com o Quadro 2:

Quadro 2: Dados sócios-econômicos dos solicitantes

Solicitantes	Critérios Econômicos		Critérios Sociais	
	Renda	Benefício Social	Idoso	Deficiente
Alternativa 1	R\$ 937,00	Auxílio doença	56	Sim

Alternativa 2	R\$ 2.000,00	Não recebe	72	Sim
Alternativa 3	R\$ 937,00	Aposentadoria	79	Sim
Alternativa 4	R\$ 937,00	Bolsa família	50	Não
Alternativa 5	R\$ 1.200,00	Aposentadoria	79	Sim
Alternativa 6	R\$ 2.400,00	Pensão por Morte	55	Não
Alternativa 7	R\$ 937,00	Aposentadoria	60	Sim
Alternativa 8	R\$ 465,00	Aposentadoria	82	Sim
Alternativa 9	R\$ 1.100,00	Bolsa Família	52	Não
Alternativa 10	R\$ 937,00	Aposentadoria	70	Sim

Fonte: Os autores (2018).

Conforme Quadro 2, na primeira coluna, as alternativas representam os projetos de engenharia, as demais, são os critérios econômicos e sociais que se encontram separados, sendo as colunas “Renda” e “Benefício Social” representantes da soma da renda do grupo familiar e os benefícios sociais concedidos ou não pelo governo. Por outro lado, as colunas “Idoso” e “Deficiente” representam, respectivamente, a idade de cada solicitante – comprovando pertencer ou não à categoria Terceira Idade, para os mais de 60 anos – e a deficiência correspondente (física, mental, intelectual ou sensorial).

Após a tabulação, atribuiu-se peso as alternativas, valorando de acordo com critérios econômicos e sociais, bem como os sub-critérios segundo Tabelas 1, 2 e 3 abaixo:

Tabela 1: Valoração dos critérios levantados

Priorização de Projetos		
	Critérios econômicos	Critérios Sociais
Critérios econômicos	1	0,33
Critérios Sociais	3	1

Fonte: Os autores (2018).

Tabela 2: Valoração dos critérios econômicos

Critérios Econômicos		
	Renda Mensal	Benefícios Sociais

Renda Mensal	1	3
Benefícios Sociais	0,33	1

Fonte: Os autores (2018).

Tabela 3: Valoração dos critérios sociais

Critérios Sociais		
	Idoso	Deficiente
Idoso	1	3
Deficiente	0,33	1

Fonte: Os autores (2018).

Em seguida, na “Aplicação do método multicritério”, elaborou-se a matriz quadrada ($n \times n$), em que “ n ” é o número de alternativas, com seus respectivos pesos, como no exemplo da Tabela 4 a seguir do sub-critério “Renda Mensal”:

Tabela 4: Valoração dos critérios levantados

Renda Mensal										
	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6	Alt. 7	Alt. 8	Alt. 9	Alt. 10
Alt. 1	1	7	1	1	3	9	1	0,2	3	1
Alt. 2	0,14	1	0,20	0,20	0,33	3	0,14	0,11	0,20	0,20
Alt. 3	1	5	1	1	3	5	1	0,2	3	1
Alt. 4	1	5	1	1	3	7	1	0,2	3	1
Alt. 5	0,33	3	0,33	0,33	1	5	0,33	0,2	0,33	0,33
Alt. 6	0,11	0,33	0,2	0,14	0,2	1	0,14	0,11	0,20	0,14
Alt. 7	1	7	1	1	3	7	1	0,33	3	1
Alt. 8	5	9	5	5	5	9	3	1	5	3
Alt. 9	0,33	5	0,33	0,33	3	5	0,33	0,2	1	0,33
Alt. 10	1	5	1	1	3	7	1	0,33	3	1

Fonte: Os autores (2018).

Comparou-se cada elemento a_{ij} , onde os índices “ i ” e “ j ” correspondem as linhas e colunas das alternativas, respectivamente, fazendo as análises necessárias, normalizou a matriz e encontrou o vetor de prioridade. Com o vetor de prioridade calculado, a matriz foi atendida consoante equação (2), obtendo o autovetor através do autovalor máximo da matriz, e em por último, aplicou-se as equações (5) e (6) para avaliar a consistência do resultado final.

Na última fase, discutiram-se os resultados obtidos por meio da matriz de priorização, o coordenador avaliou-os junto com os alunos bolsistas e, por meio de seu entendimento, coerência e senso crítico, foi o responsável pelo julgamento com o fim de analisar a coerência do resultado do modelo com sua experiência técnica, de tal maneira que a priorização fosse bem estruturada podendo chegar a uma solução que atendesse o problema adequadamente.

4. Resultados e Discussões

O fluxograma de priorização elaborado a partir dos vetores de priorização de cada subcritério encontra-se esquematizado conforme Figura 2:

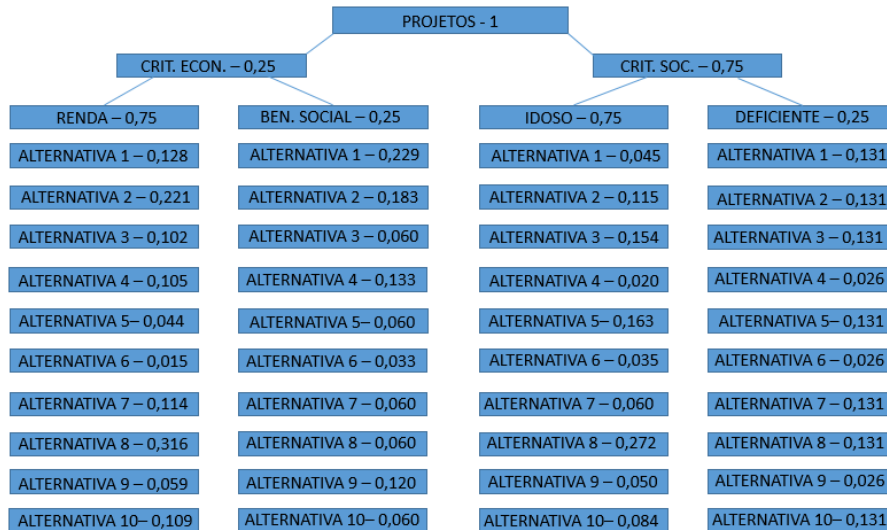


FIGURA 2 - Estrutura hierárquica com pesos obtidos. Fonte: Os autores (2018).

A decisão dos pesos foi baseada pelo grau de importância de uma par em relação a outro, segundo critérios econômicos e sociais. A escala verbal foi classificada par a par com relação aos critérios, sendo, então, normalizados e depois passada por um processo de agregação pretendendo originar os valores finais das alternativas. Assim, foram obtidas a ordenação global e suas preferências.

Por fim, foi gerada a hierarquização das alternativas propostas no referido semestre, apoiando-se nessa representação gráfica, o Tabela 2 ilustra a matriz de priorização das alternativas com suas respectivas pontuações de valor:

Tabela 2: Matriz de priorização

Alternativas	Priorização
Alternativa 1	0,09
Alternativa 2	0,10
Alternativa 3	0,13
Alternativa 4	0,04
Alternativa 5	0,13
Alternativa 6	0,03
Alternativa 7	0,08
Alternativa 8	0,24
Alternativa 9	0,05

Alternativa 10	0,10
----------------	------

Fonte: Os autores (2018).

Pode-se constatar que essa tabela de preferência das solicitações corrobora com o esperado, uma vez que as alternativas que apresentam menor renda e maior idade (maiores pesos) se encontram mais bem valoradas, ocupando o topo da lista de hierarquização. Nesse cenário, as alternativas 8, 5 e 3 apresentam subcritérios econômicos bem abaixo da renda mensal de 3 salários mínimo, designada por lei, possuem benefícios sociais e idades avançadas – 82, 79 e 79 anos, respectivamente, além de algum tipo de deficiência.

A elaboração dessa matriz de hierarquização se fez necessária para demonstrar que os solicitantes que apresentam maiores necessidades econômicas ou sociais, possuem mais vantagens em relação aos demais. O método AHP-Clássico se encarrega de comprovar esse fato, consolidando os indicadores por meio da razão de consistência média igual a 0,05 (limite máximo = 0,10).

Essa priorização contribuiu para a seleção dos projetos em andamento do ETecS, pois cotidianamente apresentam divergências de opinião quanto a detalhes construtivos, seja de caráter estrutural ou estético. No entanto, os principais aspectos considerados para este estudo consistiram na análise de fatores sócio-econômico, ou seja, na observação da viabilidade do projeto analisado.

O modelo também colaborou permitindo independência aos membros da equipe em relação ao decisor chefe, auxiliando na priorização, com os critérios já padronizados, os alunos terão uma facilidade maior nas decisões de projetos futuros, já que o coordenador não precisará mais ser o responsável por todas as decisões.

Desta forma, fazendo um apanhado geral, o método AHP trouxe aos solicitantes com maior urgência na assistência, respostas mais rápidas à finalização do projeto, uma vez que a AHP facilitou essa lacuna na entrega pela redução do tempo de atendimento. Ademais, as discussões recorrentes durante as reuniões do ETecS, geradas pela dificuldade inicial na elaboração dos projetos, foram consideravelmente reduzidas. Portanto, a ferramenta utilizada comprovou ser de grande valia para os *stakeholders*, tornando-se essencial para auxílio na tomada de decisão, com as vantagens de facilitar a comunicação e a integração entre as partes envolvidas na decisão, proporcionando maior transparência e aumentar, assim, sua credibilidade.

5. Considerações Finais

Desde o trabalho de Rodrigues (2014), a aplicação do AMD no escritório está direcionada principalmente no gerenciamento de projetos, o processo da tomada de decisão vem sendo aprimorado por esses métodos simples e práticos, o modelo empregado fez-se bastante necessário nas decisões, já que os alunos vinham sentindo essa dificuldade na priorização dos projetos, pela grande aleatoriedade e variedade dos projetos, o método supriu essa necessidade não apenas ajudando na escolha das solicitações mais urgentes, como também gerando menos dependência dos alunos ao coordenador do escritório.

Além disso, o AMD possibilitou que as informações importantes fossem traduzidas na padronização dos critérios adotados, apreendendo melhor sobre o contexto do problema e apresentando possibilidade de várias soluções para um único problema usando os métodos numéricos, apoiando o decisor nas suas ações e priorizando os projetos com rapidez, transparência e fidedignidade. Os resultados foram bem satisfatórios em termos quantitativos, abrangendo o maior número de projetos que realmente precisam ser realizados imediatamente, e qualitativos, preferenciando mais as solicitações que estejam nos requisitos de critérios econômicos e sociais, atendendo de forma justa e entregando em tempo hábil.

Referências

- ACOLET, T. **Modelo de análise de crédito fundamentado no ELECTRE TRI**. Rio de Janeiro: Faculdades Ibmec. Dissertação de Mestrado Profissionalizante apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração das Faculdades Ibmec, 2008.
- BRASIL. *Lei Federal 11.888/2008 de, 24 de Dezembro de 2008*. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11888.htm> acesso em 30 de Junho de 2018.
- BRIOZO, R. A.; MUSETTI, M. A. **Método multicritério de tomada de decisão: aplicação ao caso da localização espacial de uma Unidade de Pronto Atendimento – UPA 24 h**. *Gestão & Produção*, [S.l.], v. 22, n. 4, p.805-819, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530x975-13>. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 28 mar. 2018.
- CAMPOS, Vanessa Ribeiro. **Modelo de apoio à decisão multicritério para priorização de projetos em saneamento**. 175 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/>>. Acesso em: 30 jun. 2018.
- CARRARO, Marília; MELHADO, Silvio B.. A gestão do projeto em uma empresa construtora: estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, ed. 15., 2014, Maceió. **Anais XV ENTAC**. p. 1963 - 1972. Disponível em: <http://www.infohab.org.br/entac/entac2014_artigos.html>. Acesso em: 04 jul. 2018.
- CAVALCANTE FILHO, J. U. de P.; CAVALCANTE, S. O. Análise da demanda de projetos de habitação de interesse social: estudo de caso. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 7,

- 2017, Ponta Grossa. **Anais CONBREPRO 2017**. Ponta Grossa: Aprepro, 2017. v. 1, p. 1 - 10. Disponível em: <<http://www.aprepro.org.br/>>. Acesso em: 18 mar. 2018.
- GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos**. São Paulo: Thomson, 2004. 168 p.
- GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. São Paulo: Atlas, 2014. 370 p.
- MARCH, J. G. **A primer on decision making – how decision happen**. New York: The Free Press, 1994.
- MELO, T. M.; FUCIDJI, J. R. Racionalidade limitada e a tomada de decisão em sistemas complexos. **Revista de Economia Política**, São Paulo, vol. 36, nº 3, pág. 622-645, jul-set/2016. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/issue.asp?vol=36&mes=3>>. Acesso em: 18 mar. 2018.
- MENDES, João Ricardo Barroca; VALLE, André Bittencourt do; FABRA, Marcantonio. **Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Fgv, 2014.
- OLIVEIRA, A. C. de et al. **Desenvolvimento o Super-Hífen: processos e percepções**. In: II CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, 2., 2017, Mamanguape. **CEUR-WS (CEUR Workshop Proceedings)**. Mamanguape: Universidade Federal da Paraíba, 2017. v. 1, p. 537 - 542. Disponível em: <<https://ctrl2017.dcx.ufpb.br/>>. Acesso em: 18 mar. 2018.
- RODRIGUES, P. G. B. **APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO NA PRIORIZAÇÃO DE PROJETOS DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL DO ETECS**. 2014. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- SAATY, T.L. (1980) **The Analytic Hierarchy Process**, New York: McGraw Hill. International, Translated to Russian, Portuguese, and Chinese, Revised editions, Paperback (1996, 2000), Pittsburgh: RWS Publications.
- URIS, A. **O Livro de Mesa do Executivo**. São Paulo: Editora Pioneira, 1989.
- WANG, J.; LIN, Z.; HUANG, H. A Decision Model for Information Systems Outsourcing: Using a Multicriteria Method. **J. Serv. Sci. & Management**. [S.l.], p. 1-10, 2008. Disponível em: <<https://www.scirp.org/journal/Articles.aspx>>. Acesso em: 28 mar. 2018.