

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**MODELO MULTICRITÉRIO PARA CLASSIFICAÇÃO DE
DEMANDAS DO ORÇAMENTO PARTICIPATIVO: O CASO
DA PREFEITURA DE CAMPINA GRANDE**

MAYNE RAMOS ALMEIDA

Orientador: Prof. Adiel Teixeira de Almeida Filho, DSc.

RECIFE, Fevereiro / 2012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE
MAYNE RAMOS ALMEIDA

“MODELO MULTICRITÉRIO PARA CLASSIFICAÇÃO DE
DEMANDAS DO ORÇAMENTO PARTICIPATIVO: O CASO DA
PREFEITURA DE CAMPINA GRANDE”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: GERÊNCIA DA PRODUÇÃO

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato **MAYNE RAMOS ALMEIDA APROVADA**.

Recife, 28 de fevereiro de 2012.

Prof. ADIEL TEIXEIRA DE ALMEIDA FILHO, Doutor (UFPE)

Profª. CAROLINE MARIA DE MIRANDA MOTA, Doutor (UFPE)

Profª. LUCIANA CRAMER, Doutor (UFPE)

Catálogo na fonte
Bibliotecária: Rosineide Mesquita Gonçalves Luz / CRB4-1361 (BCTG)

A447m Almeida, Mayne Ramos.
Modelo Multicritério para classificação de demandas do Orçamento Participativo: o caso da Prefeitura de Campina Grande / Mayne Ramos Almeida – Recife: O Autor, 2012.
xiii, 67f., il., figs., gráfs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Adiel Teixeira de Almeida Filho.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2012.
Inclui Referências e Anexos.

1. Engenharia de Produção. 2. Orçamento Participativo. 3. Decisão Multicritério. 4. PROMSORT I. Almeida Filho, Adiel Teixeira (Orientador). II. Título.

658.5 CDD (22.ed) UFPE/BCTG-2012 / 106

Ninguém deve buscar o seu próprio bem, mas sim o dos outros, porque não estou procurando o meu próprio bem, mas o bem de muitos, para que sejam salvos...
Façam tudo para a glória de Deus.

(I Coríntios 10: 24, 31 e 33).

AGRADECIMENTOS

Obrigada em primeiro lugar ao único Deus que tudo faz por mim, pois durante todo esse tempo nunca me deixou só, pelo contrário, mesmo eu não merecendo, permaneceu fiel, nunca mudou, realmente pude ver a sua Fidelidade.

Ao orientador Adiel Teixeira de Almeida Filho, pela amizade, dedicação e apoio para concretização deste trabalho, agradeço a Deus por tê-lo conhecido e ter a honra de sua orientação.

Não poderia deixar de agradecer ao professor Adiel Teixeira de Almeida, que me apoiou nos momentos em que precisei. Agradeço também aos demais professores que conheci durante esse período, podendo eu dizer que muito aprendi com todos.

Aos meus pais Márcia e Robson, Meus irmãos Júnior, Camilla e Olga eles são maravilhosos, hoje compreendo que sempre primaram pelo meu bem e tudo enfrentaram para que eu pudesse conquistar tudo o que tenho hoje.

Ao meu noivo Altamar Alencar Cardoso, que com amor expresso gratidão a Deus por tê-lo colocado em minha vida, pois foi ele quem me acompanhou em todos os momentos antes, durante e após esta formação, sendo novamente minha inspiração.

A professora Leiliam Cruz Dantas, que além de ser a minha primeira orientadora, se tornou uma grande amiga.

Pelos meus amigos que até hoje pude conviver, em especial a Eliz Regina, Amanda Maria, Denilson Dimas, as pessoas de maior confiança e que representaram como uma família para mim durante esse tempo morando em Recife. Hannah Oliveira, Maria Creusa e Laise, pessoas que aprendi a conviver e que se tornaram importantes pra mim.

Agradecimento especial a Secretaria de Saúde do Município de Campina Grande, especificadamente a Secretária Tatiana Medeiros e a gerente de projetos Juracema pela disponibilização do tempo e das informações necessárias ao questionário utilizado para aplicação do método. Ao Chefe de Gabinete do Prefeito, o professor Hermano Nepomuceno e a Marcelo Batista por terem me apoiado marcando as reuniões necessárias com a secretária de Saúde.

Por fim, obrigada meu Deus por tudo, minhas palavras são poucas para expressar o meu amor e gratidão a Ti.

RESUMO

Atualmente, a gestão pública municipal possui problemas de tomada de decisão no direcionamento dos recursos públicos para as obras mais demandadas pela sociedade. No município de Campina Grande - PB, para que a gestão pública tome conhecimento das demandas da população, utiliza-se o instrumento mais atual de participação popular, o Orçamento Participativo (OP), para que através dele, a tomada de decisão seja conforme as demandas da população. Como essas decisões não afetam apenas os gestores públicos, mas também a sociedade civil, as decisões precisam ser realmente direcionadas para o que mais precisa a população. E no caso do município de Campina Grande, as demandas eleitas pelo Orçamento Participativo são direcionadas para os Secretários Municipais que atuam nesse processo como o único decisor, e como a execução de uma obra pública exige a análise de múltiplos critérios, o trabalho trata de um estudo de caso, no qual, a aplicação de um Modelo de Apoio a Decisão Multicritério oferece suporte à decisão para o gestor público da Secretaria de Saúde do Município de Campina Grande, de modo que classifique ordenadamente as demandas eleitas pelo Orçamento Participativo em classes de prioridades. Esse suporte é baseado no método criado por Araz & Ozkarahan no ano de 2005, chamado PROMSORT. Este método classificou as demandas do Orçamento Participativo no âmbito da Saúde em três classes de prioridades: alta; média; e baixa. O resultado que se obteve com a presente pesquisa, foi que há demandas inseridas nas classes de alta, média e baixa prioridade, e que algumas variam de classe conforme a concepção do decisor em ser otimista ou pessimista. Este trabalho demonstra a relevância da aplicação de um modelo multicritério para o processo decisório de execução das demandas do Orçamento Participativo em Campina Grande, estruturando os critérios necessários para uma decisão coesa, diferenciando completamente da atual metodologia que vem sendo utilizada há anos no município. Portanto, pode-se concluir que o método PROMSORT se fez adequado para a problemática em questão, pois como classifica as demandas em classes ordenadas de prioridades, dando auxílio ao gestor público a decidir por demandas com maior grau de prioridade e que mais satisfarão as necessidades da população.

Palavras Chave: Orçamento Participativo. Decisão Multicritério. PROMSORT.

ABSTRACT

Currently, the municipal public management problems have decision-making in distribution of public resources for the works most demanded by society. In the city of Campina Grande - PB, so that the public administration becomes aware of the demands of the population, we use the most current instrument of popular participation, the Participatory Budget (PB), so that through him, the decision-making is in accordance with the demands of the population. How these decisions affect not only public service managers, but also civil society, decisions need to be really focused on what more needs population. And in the case of Campina Grande, elected by the demands Participatory Budget are directed to the Municipal Secretaries who work in this process as the sole decision maker, and how the implementation of a public work requires analysis of multiple criteria, the work is a case study, in which the application of a Decision Support Model Multicriteria decision support for the public manager of the Health Department of the Municipality of Campina Grande, in order to classify neatly demands elected by the Participatory Budgeting in classes of priorities . This support is based on the method created by Araz & Ozkarahan in 2005, called PROMSORT. This method classified the demands of participatory budgeting in the health priorities in three classes: high, medium, and low. The result was obtained with the present study was that there are demands placed into classes of high, medium and low priority, and some vary from class as the design of the decision maker to be optimistic or pessimistic. This study demonstrates the relevance of applying a model for multicriteria decision-making process for implementing the demands of the Participatory Budget in Campina Grande, structuring the criteria necessary for a cohesive decision, differing completely from the current methodology that has been used for years in the city. Therefore, we can conclude that the method PROMSORT became suitable for the problem in question, because as the demands on class rank ordered priorities, giving aid to public managers to decide for claims with higher priority and more to meet the needs population.

Keywords: Participatory Budgeting. Multicriteria Decision. PROMSORT.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	JUSTIFICATIVA	2
1.2	OBJETIVOS DO TRABALHO	3
1.2.1	<i>Objetivo Geral</i>	3
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	3
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	4
2	BASE CONCEITUAL.....	5
2.1	TOMADA DE DECISÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS	6
2.1.1	<i>Descentralização da tomada de decisão no Brasil</i>	9
2.1.2	<i>Surgimento do Orçamento Participativo no Brasil</i>	11
2.2	APOIO DECISÃO MULTICRITÉRIO	14
2.2.1	<i>Conceitos básicos em Métodos Multicritério de apoio a decisão</i>	15
2.2.1.1	Problemáticas	15
2.2.1.2	Estruturas Básicas de Preferência	15
2.2.1.3	Procedimentos de Normalização.....	16
2.2.2	<i>Métodos Multicritério</i>	17
2.2.2.1	Métodos de Agregação Aditivo	18
2.2.2.2	Métodos de Sobreclassificação	20
2.3	DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS PROMETHEE I E II	24
2.4	DESCRIÇÃO DO MÉTODO PROMETHEE SORTING (PROMSORT)	26
2.4.1	<i>Construção da relação de sobreclassificação PROMETHEE I</i>	27
2.4.2	<i>Atribuição das alternativas</i>	27
2.4.3	<i>Atribuição Final</i>	28
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	30
3.1	MODELOS PARA TOMADA DE DECISÃO DO ORÇAMENTO PARTICIPATIVO	30
3.2	MÉTODOS MULTICRITÉRIO DE APOIO A TOMADA DE DECISÃO.....	31
3.3	REVISÃO DO USO DA METODOLOGIA PROMSORT	32
4	ESTUDO DE CASO	34
4.1	PROCESSO DE TOMADA DE DECISÃO EM CAMPINA GRANDE - PB	35
4.1.1.1	Plenárias Preparatórias.....	37
4.1.1.2	Assembléias Populares Regionais.....	37
4.1.1.3	Fóruns Delegados	38
4.1.1.4	Segunda Etapa – Discussão da Lei Orçamentária Anual (LOA).....	38
4.1.2	<i>Tomada de decisão do Gestor Público</i>	39
4.2	METODOLOGIA PROPOSTA PARA CLASSIFICAR AS DEMANDAS DO OP	40

4.2.1	<i>Avaliação das demandas eleitas pelo Orçamento Participativo</i>	41
4.2.2	<i>Classificação das demandas do Orçamento Participativo</i>	48
4.3	RESULTADO DO PROMSORT	48
4.4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	49
5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	51
5.1	CONCLUSÕES	51
5.2	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	52
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 4.1 - Processo de execução das políticas demandadas pelo OP em Campina Grande-PB</i>	<i>35</i>
<i>Figura 5.2 - Definindo as Categorias do PROMSORT</i>	<i>47</i>

LISTA DE QUADROS

<i>Quadro 2.1– Função de preferência para os critérios</i>	22
<i>Quadro 4.1 - Regiões e bairros de Campina Grande</i>	36
<i>Quadro 4.2 - Quadro das alternativas</i>	41
<i>Quadro 4.3 – Matriz de avaliação</i>	48

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 4.1 - parâmetros dos critérios</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 4.2 – Avaliação dos critérios técnicos</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 4.3 – Avaliação da carência da comunidade</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 4.4 – Avaliação da Base Eleitoral</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 4.5 – Perfis limite das categorias</i>	<i>47</i>
<i>Tabela 4.6 – Resultado da Classificação das alternativas na concepção otimista e pessimista.....</i>	<i>48</i>

LISTA DE EQUAÇÕES

<i>Equação 4.1</i>	21
<i>Equação 4.2</i>	22
<i>Equação 4.3</i>	22
<i>Equação 4.4</i>	24
<i>Equação 4.5</i>	24
<i>Equação 4.6</i>	24
<i>Equação 4.7</i>	24
<i>Equação 4.8</i>	25
<i>Equação 4.9</i>	25
<i>Equação 4.10</i>	25
<i>Equação 4.11</i>	26

LISTA DE ABREVIATURAS

- ACS - Agentes Comunitários da Saúde.
- AHP - Analytic Hierarchy Process.
- COMOP - Conselho Municipal do Orçamento Participativo.
- COOP - Coordenadoria do Orçamento Participativo.
- ELECTRE – Elimination and Choice Translating Algorithm.
- GDN - Decisão em Grupo e Negociação.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IDH - Índice de Desenvolvimento Humano.
- LDO - Lei das Diretrizes Orçamentárias.
- LOA - Lei Orçamentária Anual.
- MAUT - Multi Attribut Utility Theory.
- OP - Orçamento Participativo.
- MCC - Manutenção Centrada em Confiabilidade.
- MCDA - Apoio a Decisão Múltiplos Critério.
- MCDM - Tomada de Decisão Múltiplos Critérios.
- PPA - Programa Plurianual.
- PROMETHEE – Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations.
- PSF - Programa Saúde da Família.
- SMARTS – Simple Multi-Attribute Rating Technique.
- SMARTER – SMARTS Exploiting Ranks.
- UBS - Unidades Básicas de Saúde da Família.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, desde sua formação econômica se encontra com necessidades de investimento por parte do governo em diversas áreas sociais, a partir da década de 80 à convicção do país estava certa de que, naqueles anos, o recrudescimento da questão social, refletia, além da crise econômica, a ineficiência das políticas sociais, devido o caráter centralizado e vertical da gestão pública (LIMA, 2009).

Lima (2009) afirma que esses fatores ocasionaram a descentralização das decisões políticas, através da introdução de reformas que conferiam aos estados e municípios maior autonomia administrativa e financeira, de modo que esses entes assumissem a execução das políticas públicas. Deste modo, partia-se do entendimento de que a redemocratização seria o instrumento para criação de instituições que sinalizassem a redefinição dos processos de tomada de decisão.

No âmbito municipal, mesmo com a redemocratização, ainda existem deficiências no fornecimento de ações governamentais em diversas áreas sociais como educação, esporte, cultura, lazer, saúde, infra estrutura, assistência social e desenvolvimento econômico e outros setores municipais. Resultando para a gestão pública municipal a problemática de como atender essas demandas que vem se tornando ainda maior.

Nesse sentido, tornou-se essencial o surgimento do Orçamento Participativo (OP), instituição que através da participação popular, possibilita o governo municipal tomar conhecimento das demandas locais e também direciona o processo decisório na ponderação da implementação de cada política pública que será praticada pelo gestor público.

O caso da Prefeitura Municipal de Campina Grande – PB, configura dentro deste contexto de uma política democrática e participativa desde o ano de 1997, ano o qual o OP foi fundado e legitimado no município, e que mesmo sendo um município democrático, não se encontra indiferente aos problemas econômicos, políticos e sociais.

Portanto, em meio a tantas dificuldades para tomada de decisão que o gestor possui na priorização das demandas que serão executadas, se faz necessário a aplicação de um modelo que auxilie a tomada de decisão no ato de executar as políticas públicas, e inclusa entre elas, as demandas direcionadas pelo Orçamento Participativo.

Para realizar a classificação das demandas do OP em classes de prioridades o método multicritério que se fez adequado é o método extensão do PROMETHEE, sendo o chamado

PROMSORT, método proposto por Araz & Ozkarahan (2005), propício para problemáticas de classificação, além da possibilidade de ordenar as classes da pior para melhor, sendo neste caso, propício para classificar as demandas do OP em baixa, média e alta prioridade.

1.1 Justificativa

Diante da situação em que se encontra o país atualmente, quanto ao direcionamento dos recursos públicos, tem tornado comum as dificuldades de implementação de projetos públicos, devido os escândalos com desvio de recursos, obras superfaturadas, e fiscalização ineficiente. Todavia, no âmbito municipal, além dessas dificuldades, os gestores enfrentam as dificuldades em programar esses recursos nas políticas públicas por falta de métodos que avaliem as prioridades das demandas sociais e que auxiliem ao gestor público a tomar a melhor decisão a respeito da política mais propícia para ser implementada na localidade carecida, ou seja, a que mais demanda por ações governamentais.

Nesse sentido, a participação da sociedade nos direcionamentos dos recursos públicos é de fundamental importância, para isso, deu-se o surgimento do Orçamento Participativo, órgão responsável por promover aos cidadãos o conhecimento sobre o processo político, e também participarem o direcionamento e fiscalização das ações do governo.

Para que seja possível a participação da sociedade na tomada de decisão dos gestores públicos, se faz necessários métodos que dêem suporte à tomada de decisão, tanto para a decisão do Orçamento participativo na eleição de suas demandas, quanto para o gestor público na execução dessas.

Como o trabalho configura a decisão tomada pelo gestor público, é pertinente a aplicação de métodos de decisão do modelo Multicritério inseridos no contexto de apenas um decisor. Entre os métodos existentes desse modelo, utiliza-se o método PROMSORT, pois se encontra adequado para exercer o objetivo proposto, por ser um método de sobreclassificação, o qual classifica as demandas eleitas pelo OP em classes ou categorias de forma ordenada, possibilitando classificar as demandas do OP em demandas de alta prioridade, média prioridade e baixa prioridade.

Por ser um tema recente e de pouca discussão no meio acadêmico local, encontra-se com poucas publicações, e ainda sendo aplicado em outras cidades. Este trabalho torna-se relevante, para contribuir com a condução de uma melhor informação para o âmbito

acadêmico, gestores públicos e sociedade civil. Pois para o meio acadêmico fornecerá conceitos e a análises dos dados que serão coletados de pesquisas já realizadas, utilizará métodos resultando em mais uma contribuição para esse ramo.

Traz para os gestores públicos o auxílio que necessitam para efetuarem decisões de implementação de políticas públicas. E para a sociedade civil que no município reside, disponibilizando a todos o conhecimento acerca de como se dar a tomada de decisão para implementação das políticas sociais, já que são diretamente afetados, além de ocasionar a melhoria da qualidade de vida da sociedade devido a uma tomada de decisão mais estruturada.

1.2 Objetivos do Trabalho

1.2.1 Objetivo Geral

Propor um modelo de decisão para dar suporte ao processo decisório de execução das demandas por políticas públicas eleitas pelo Orçamento Participativo, classificando as ações conforme o grau de prioridade.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os problemas existentes para decisão de políticas públicas;
- Definir o processo decisório em âmbito municipal;
- Analisar as demandas por políticas sociais do Orçamento Participativo no município de Campina Grande – PB;
- Apresentar a metodologia multicritério para apoio a decisão;
- Aplicar o PROMSORT para classificação das prioridades em políticas públicas que precisam ser implementadas.

1.3 Estrutura da Dissertação

- O capítulo 2 deste trabalho apresenta a base conceitual necessária para abordagem da tomada de decisão em políticas públicas orientadas as demandas do Orçamento Participativo, tratando da descentralização da tomada de decisão no Brasil, em Campina Grande, e o processo decisório do Orçamento Participativo de Campina Grande, PB. Para isso descreve-se também o apoio a tomada de decisão multicritério, através dos conceitos básicos e necessários para compreensão do método, além de expor alguns dos principais métodos utilizados no Modelo Muticritério.
- O terceiro capítulo faz uma revisão da literatura dos trabalhos que abordaram os métodos multicritério para tomada de decisão em Orçamento Participativo, em políticas públicas e as aplicações da metodologia PROMSORT.
- No capítulo 4 trata da Descrição dos métodos PROMETHE I e II, para assim descrever a metodologia do PROMSORT.
- O quinto capítulo aplica a metodologia PROMSORT para o Estudo de Caso que neste trabalho, classifica em categorias ordenadas as demandas do Orçamento Participativo, como demandas de alta, média e baixa prioridade.
- Trata-se no sexto e ultimo capítulo a conclusão do trabalho, as limitações e a proposta para pesquisas futuras.

2 BASE CONCEITUAL

Nos tempos atuais, estudos vêm o ressaltando a política na economia. Adam Smith *apud* Sicsú e Castelar (2009) define o papel da Economia Política como um ramo da ciência dos estadistas e legisladores que se propõem a governar segue dois desígnios: o primeiro é que o Estado deve proporcionar ao povo um bom rendimento e uma abundante subsistência, ou melhor, dar condições para que ele mesmo o faça; e o segundo objetivo é proporcionar recursos para que possa cobrir suas necessidades e realizar obras públicas indispensáveis. Em poucas palavras a Economia Política propõe a enriquecer ao mesmo tempo o povo e o soberano, pois sem Estado, não há desenvolvimento e nem soberania.

O Estado possui a competência de intervir na economia de acordo com dois grupos de pensamentos: O primeiro grupo que é aderente à reticente relação entre o Estado e o processo de desenvolvimento econômico identificado como pensamento ortodoxo, defendendo um conjunto de reformas que dêem consistência e valorizem princípios privados de acumulação, empreendedorismo e sucesso de cada agente (JACCOUD, 2009).

Para esse grupo a ação racional e individualista dos homens, acarreta como conseqüência a garantia de instabilidade de uma ordem capitalista proporcionando assim, um ambiente ótimo para o progresso e o desenvolvimento, garantindo a ordem, a competição livre, para atração de investidores e alocação de recursos para produção (JACCOUD, 2009).

O segundo grupo conforme o autor supracitado julga impossível alcançar algo complexo como o desenvolvimento sem a forte e planejada presença do Estado na economia, sendo esse pensamento aproximado do ponto de vista heterodoxo do pensamento econômico, que têm o Estado como instrumento indissociável para o desenvolvimento, sendo ele estratégico. Para esses pensadores, o Estado representa o único agente social capaz de proporcionar, dentro do capitalismo, um ambiente de mudança social em favor de uma ordem mais produtiva, igual, democrática e progressista.

Em ambos os pensamentos econômicos o Estado não deixa de possuir importância para promoção do desenvolvimento, resultando ao esclarecimento de que esses pensamentos são os responsáveis pelo seguimento que o planejamento da elaboração das políticas públicas sucederá. Para isso, é necessário que o Estado possua uma dessas estratégias de desenvolvimento que é conceituada por Sicsú e Castelar (2009, p. 9) como:

(...) uma visão para onde se quer levar a economia, podendo ser descrita como um conjunto de metas, instrumentos e responsabilidades em um programa plurianual de políticas públicas, que seja percebido pela sociedade como factível, legítimo e objeto de comprometimento Governamental.

Políticas Públicas são conceituadas essencialmente por Hofling (2005) como o “Estado em ação” sendo o Estado o responsável por implantar um determinado projeto de governo, através de programas, de ações voltadas para setores específicos da sociedade. As políticas públicas são aqui compreendidas como as de *responsabilidade* do Estado – quanto à implementação e manutenção a partir de um processo de tomada de decisões que envolvem órgãos públicos e diferentes organismos e agentes da sociedade relacionados à política implementada.

Existem na literatura vários conceitos a respeito de políticas públicas, e será enfatizado Daneke e Steiss *apud* Smith (2003, p.14)

“um guia abrangente para as decisões presentes e futuras, selecionadas em função das condições dadas de uma série de alternativas; a própria decisão ou um conjunto de decisões designadas a realizar o curso de ações escolhidas; um programa projetado, constituído por objetivos desejados (metas) e os meios de atingi-lo”.

Smith (2003, p.14) também segue a definição sugerida por Brooks (1989, p. 16) a qual indica que “a política pública é um amplo sistema de idéias e valores dentro da tomada de decisões que geram ações ou falta de ações, gerenciadas pelo governo em relação a alguma situação ou problema”. O processo de formulação de política pública é aquele que através dos governos traduzem seus propósitos em programas e ações, que produzirão resultados ou as mudanças desejadas no mundo real (SOUZA, 2003).

Para o setor público, uma estratégia de desenvolvimento é fundamental para orientar e dar consistência intertemporal às decisões de suas políticas, atividades e investimentos, com o fim de melhorar a qualidade da gestão e a eficiência de seu gasto (SICSÚ e CASTELAR, 2009).

2.1 Tomada de decisão em políticas públicas

De modo geral, ao se encontrar diante de um problema que apresenta mais de uma alternativa para solução, uma decisão precisa ser tomada (ALMEIDA, 2009). Existem no mundo real problemas de decisão, que podem ser simples e possuir impacto limitado ou ser a influência de uma das mais difíceis tarefas de se enfrentar, com problemas mais complexos

que podem afetar o futuro de uma empresa, um projeto, um departamento (SPRINGER, 2003).

Contudo, a competência com que as decisões são tomadas, afeta fortemente a qualidade de vida e o sucesso, tanto no aspecto pessoal quanto organizacional. As pessoas estão todo momento se deparando com situações críticas que exigem, em maior ou menor grau, uma capacidade de efetuar julgamentos racionais e fazer escolhas que podem definir seu futuro (CAVASSI, 2004).

As conseqüências de suas decisões têm que ser vislumbradas em um ambiente mutável, sujeito a condições que não podem ser controladas, com incertezas, imprecisão e riscos. Por representar uma ação efetiva, as decisões exigem um compromisso real e difícil, uma vez que não existem decisões perfeitas e, ao decidir por uma alternativa, tem-se que renunciar a outras, o que pode gerar um sentimento de frustração ou incerteza (SPRINGER, 2003).

Dado que muitos desses problemas envolvem sistemas de critérios conflitantes, incerteza e imprecisão da informação. Alguns também envolvem um grupo de tomadores de decisão (DMS), onde há redução de diferentes preferências individuais em um determinado conjunto de uma coletividade a uma única preferência necessária (HATAMI-MARBINI e MADJID, 2010).

Roy (1996) expõe que as decisões raramente são tomadas por um indivíduo apenas, seja um oficial governamental, um presidente de companhia ou um diretor de um departamento específico, a decisão comumente equivale ao produto de uma influência mútua entre as preferências individuais de todos os indivíduos (atores) envolvidos, em muitos casos a decisão final não será responsabilidade ou influenciada por indivíduos isolados.

O decisor é o ator que poderá especificar os seus objetivos na tomada de decisão. Este faz um papel crítico na evolução do processo, ele pode tirar benefício dele na decisão aplicada. Então é quem avalia as possibilidades e os objetivos, quem expressa preferências e tem um interesse no processo. Isto não significa que excluirá opiniões, estratégias ou preferências dos outros atores.

Assim poderá envolver as chamadas ENTIDADES que elegem seu corpo decisor (gabinetes oficiais, grupo de diretores, departamento pessoal, união sindical, especialistas e comissões de admissão). Pode também abarcar um grupo com fronteira pouco definidas

como: Lobby de profissionais, empregados de empresas, opinião pública, que neste caso são titulados como COMUNIDADES (ROY, 1996).

Estes atores Bernard Roy (1996) define como “*stakeholders*”, que têm interesse na decisão, interagem diretamente sobre ela, baseados no sistema de valores que possuem. Acrescentando ainda que na realidade o desenvolvimento da decisão global em uma forma um pouco caótica envolve o confronto entre as preferências dos diferentes atores foi criou a expressão “*third parties*” que está relacionada à terceira parte, ou seja, são aqueles indivíduos que não participam ativamente da decisão, embora sejam afetados pelas conseqüências advindas dela, são esses estudantes universitários, cidadãos, consumidores, etc.

Tomar decisão no sentido de políticas públicas ocorre cada vez que um problema de política é identificado, alguma declaração de metas é adotada. O objetivo é tornar a alternativa política adotada a se realizar. Sendo esses objetivos mais amplos, formais, de longo prazo de resolução de problemas que buscam alcançar os resultados desejados. No entanto, objetivos são declarações mais concretas sobre estados finais desejados, com tabelas de tempo, as populações alvo, e os limites de recursos (SAINT-GERMAIN, 2009).

Os critérios são as dimensões mensuráveis dos objetivos. Os critérios são usados para comparar o quão perto das diferentes alternativas políticas propostas virão para o cumprimento dos objetivos da resolução do problema, que para Michelle A Saint-Germain (2009) os critérios de exemplo podem ser:

- *eficácia* - quanto de uma melhoria na qualidade de vida da população vai produzir essa alternativa?
- *custo* - quanto vai custar para melhorar a qualidade desta alternativa?
- *técnico* - temos o equipamento e *know-how* para usar essa alternativa?
- *política* - é esta alternativa politicamente aceitável?

No contexto da descentralização do Estado Brasileiro, acrescenta a esses critérios a chamada democracia participativa, e que no Brasil veio a ser um dos critérios mais importante para tomada de decisão, acabando com a divisão de funções entre os que planejam, os que decidem lá em cima e os que executam e sofrem as conseqüências das decisões em baixo, pois fez com que fosse promovida a subida da população a níveis mais elevados (BORDENAVE, 1994).

Procedeu aos governos locais conforme Biderman e Arvate (2004) uma maior vantagem para tomada de decisão dos gastos de seu orçamento, pois estão mais próximos da população de modo que suas decisões, teoricamente, podem ser mais próximas do desejo dos cidadãos.

2.1.1 Descentralização da tomada de decisão no Brasil

O autor Leite Júnior (2010) descreve a descentralização do Brasil durante as décadas de 1889 a 1930 viveu a época chamada de República Velha, que em seu primeiro período foi marcada pela separação entre o Estado e a Igreja; pela formação de Estados e nomeação de governadores; e pela a criação da bandeira nacional com o lema “ordem e progresso”. Nesse período houve a criação da Nova Constituição, inspirada na Constituição Americana, elaborada pelos Tenentes formados em Direito Prudente de Moraes e Rui Barbosa que entrou em vigor em 1891.

Essa constituição era de caráter descentralizado, ou seja, deu aos municípios e Estados autonomia de governar. O presidencialismo era eleito por votação popular, sendo essa votação de modo “descoberto” (não secreto), e o Presidente eleito tinha o direito de governar durante quatro anos, mas sem direito de reeleição para mandato subsequente.

Com a crise mundial de 1929, Leite Junior (2010) afirma que o Brasil foi diretamente afetado em sua economia que era de exportação cafeeira. Esse fato resultou no fim da República Velha, pois como havia oposição política, a crise ocasionou a vitória à chapa oposicionista elegendo Getulio Vargas através da oportunidade de expor soluções e manifestos para enfrentar o colapso vivido na época.

Como a oposição era formada por militantes, uma nova Constituição foi conferida dando ao governo central o controle dos poderes Legislativo e Judiciário, que determinou o fechamento dos partidos políticos que por sua vez, resultou em uma governança ditadora (PIRES, 1999).

A partir dos anos 70, veio sendo desenhado no país uma nova forma de planejamento, baseado na participação popular, que se originou a partir de iniciativas encabeçadas por setores sociais mobilizados, bem como por grupos políticos na luta contra a ditadura militar (PIRES, 1999).

Neste período o país estava enfrentando um desequilíbrio financeiro devido ao choque do petróleo de 1973. O general Geisel (1974-79) tomou a decisão que definiu o futuro econômico do Brasil, determinou enfrentar esse choque, dobrando a aposta numa substituição de importações bastante pesada. Sendo essa decisão tida como inoportuna, porque deteriorou o cenário internacional no final dos anos 70 (BACHA e BONELLI, 2005).

Para a economia doméstica, a relação salarial aprimorada acompanhou o regime militar do general Geisel, e foi levada adiante pelo general Figueiredo (1979-85). Isso criou uma demanda doméstica excessiva e a relação de preços e salários levaram a dívida externa e a inflação doméstica a aumentarem fortemente. O preço relativo do investimento aumentou e a produtividade do capital declinou substancialmente entre 1974 e 1984.

Ainda conforme Bacha e Bonelli (2005), a crise financeira do início dos anos 1980 pôs um ponto final tanto no regime militar como no crescimento forçado do país. Isso fez com que o país retornasse à democracia em 1985, que ocorreu sob um cenário de intensa dívida externa e uma inflação em aceleração.

Contudo, o Brasil passou por um processo de resistências às descentralizações, nos quais os paradigmas da descentralização se auto-afirmavam, fundamentados na regressão da cidadania, ou seja, os gestores ordenadores dos recursos públicos unilateralmente decidiram em prol do povo, camuflando seus reais interesses pessoais, conseqüentemente e intencionalmente (SILVA, 2005).

Promulgou-se então uma nova Constituição em 1988, que consolidou o processo da democratização, coincidindo com o momento de transição de um regime autoritário militar para um regime democrático. No entanto, Diniz (1997) afirma que houve uma crise de governabilidade e de legitimidade gerada pela incapacidade de implementação dos projetos elaborados.

Esta mudança propiciou um cenário adequado para a reforma no Estado baseada na descentralização do poder, na privatização, na flexibilização do trabalho e na introdução de uma racionalidade (competitiva) de mercado. Segundo Pires (1999), isto levou a vitória dos partidos oposicionistas em diversos Estados do país proporcionados pelas reformas eleitorais.

Todos esses fatores contribuíram para um colapso no regime militar, pois a preocupação do Governo Central estava direcionada para a elevação do Produto Interno Bruto (PIB) do país, que estava em queda por três anos consecutivos, causando ineficiência no atendimento das demandas do Estado e da sociedade, conforme Costa (2002). Por isso não

demorou a proposta de uma inovação nos modelos de gestão pública, qual seja, a de envolver a participação popular no direcionamento dos recursos públicos.

A Constituição Federal de 1988 passa a reconsiderar o município como esfera autônoma da federação, concedendo-lhe autonomia política, administrativa e financeira, propiciando ao mesmo o papel de protagonista tanto na vida política, quanto na vida econômica, social e cultural (SILVA, 2005).

Os movimentos sociais também contribuíram para a legitimação do poder político na cidade. Neste sentido, Daniel *apud* Souza (2006) indica que o “poder social” local, dentre os quais existe aquele veiculado aos movimentos populares urbanos, acabaram eventualmente repercutindo nas decisões da administração municipal.

Embora não consistissem em ações voltadas diretamente para o enfrentamento dos problemas urbanos, os movimentos sociais na cidade permitiam uma visibilidade política maior. Para Rodrigues (1993), ficou cada vez mais evidente a importância dos movimentos populares urbanos na redefinição do espaço da cidade, pois é também no nível municipal que a articulação entre o espaço social e o espaço político tem se mostrado mais manifesto e onde as tomadas de decisão das demandas de reprodução coletiva se articulam, estimulando a redemocratização da gestão por intermédio da participação popular.

No Brasil, para que realmente ocorresse à concretização de uma gestão democrática participativa, foi necessária uma proposta de inovação nas políticas públicas, que apresentou um esforço de extrema importância, onde obteve parâmetros para um desenvolvimento de modelos que aprimorassem a gestão pública local, partindo do interesse por uma nova forma de governar, de maneira que interligasse as demandas populares com o órgão municipal denominado “Orçamento Participativo”, considerada uma das inovações mais eficiente surgidas no poder local (PIRES, 2001).

2.1.2 Surgimento do Orçamento Participativo no Brasil

O projeto do Orçamento Participativo (OP) é fruto das lutas históricas das classes trabalhadoras, da resistência democrática e de experiências governamentais desenvolvidas pelo campo popular em várias partes do planeta em diferentes situações e circunstâncias históricas (DUTRA & BENEVIDES, 2001).

Dessa forma, o Orçamento Participativo se tornou proposta corrente no cenário político brasileiro, afirma Olívio Dutra (2001). Ele foi o primeiro prefeito a implantar em sua gestão a partir de 1988, representando o Partido dos Trabalhadores (PT) na cidade de Porto Alegre. Para o mesmo, o OP possibilita uma modificação substancial nas relações das pessoas com o Estado, o poder público e as pessoas não mais limitam sua participação política ao ato de votar em dia de eleição.

Pires (1999, p.77) conceitua orçamento participativo como:

[...] a adoção de práticas diferenciadas de gestão orçamentária municipal, com abertura de canais e mecanismos de participação popular no processo de destinação dos recursos públicos das prefeituras, representando mais um passo no sentido do aperfeiçoamento político.

Souza (2002, p.67) o conceitua como “um instrumento de gestão urbana que envolve aspectos que vão das estratégias para facilitar e promover a participação do maior número de pessoas a uma necessária preocupação com a dimensão espacial.”

Para ambos os autores, o OP é um instrumento de fundamental importância para uma melhor abertura e uma melhor estratégia de participação popular nos direcionamentos dos recursos públicos municipais.

O tema orçamento participativo tem despertado particularmente o interesse de determinados partidos políticos, embora com motivações e objetivos diversos, conforme o caso. Sendo assim, várias experiências foram adotadas no âmbito das prefeituras, buscando uma maior proximidade entre o governo e a sociedade. Tornando-se o modelo para novas formas de governar.

Com isso, a participação popular na elaboração e execução dos orçamentos públicos vem ganhando importância cada vez maior, nos últimos anos, como parte integrante do processo de democratização do Estado e da sociedade brasileira.

Pires (1999) defende que o orçamento é ao mesmo tempo um instrumento para aumentar a eficiência no uso dos recursos públicos e uma forma de assegurar o controle sobre as receitas e despesas públicas pelo poder legislativo.

O orçamento participativo representa mais um passo no sentido do aperfeiçoamento político, o que mais representa a participação na gestão local. Por isso se tornou uma novidade e, enquanto etapa decisiva do planejamento municipal é um avanço inegável (FEDOZZI *apud* COSTA, 2002).

Os avanços ocorridos devido à participação da população resultaram de uma gestão participativa, em que as prioridades na cidade são definidas como uma nova lógica que universalize o acesso aos equipamentos e serviços urbanos com o atendimento prioritário do consumo coletivo das camadas populares (RIBEIRO; CARDOSO, 2003). É referenciado de uma noção reformista de direito à cidade que pretende viabilizar condições de vida digna e, sobretudo, garantir uma dinâmica política de participação ampla da sociedade (SOUZA, 2002).

Para uma gestão mais participativa, segundo Moura (2004), é preciso o exercício de mobilização e exposição popular, que foi um procedimento incomum no contexto amazônico, objeto de sua investigação, repercutindo na posterior consolidação de instrumentos como o Orçamento Participativo. Este motiva um avanço na participação e se constitui na tentativa de consolidar elementos justos para uma gestão democrática, no sentido de estabelecer um exercício popular de poder político e de desenvolvimento local, levando o OP a ser considerado o principal instrumento político de uma gestão participativa (SOUZA, 2002).

A intenção do orçamento participativo é de incluir no planejamento orçamentário da gestão as demandas não atendidas nos planejamentos anteriores, por intermédio de uma equipe técnica da instituição pública acoplado com moradores locais.

Diante disso, Souza (2002) considera que a originalidade do urbanismo reformista não está nos instrumentos políticos de planejamento e democratização em si, mas na concepção geral que pode conferir resultados diferenciados através do uso destes instrumentos englobados da participação popular.

Como consequência da falta de envolvimento da comunidade, muitos programas e projetos governamentais concebidos e implantados não sobrevivem às administrações responsáveis pelo seu lançamento e acabam por ser substituídos por outros igualmente efêmeros, num ciclo cruel que envolve grande desperdício de recursos e só contribui para aumentar o descrédito em relação à eficácia das ações do setor público, como especificou Bandeira (1999).

Quando se faz uma análise da execução do orçamento planejado, pode-se então identificar mudanças no aspecto social, uma melhoria na qualidade de vida dos moradores das localidades, resultando em um desenvolvimento local através da participação popular inclusa numa gestão democrática, em que se pode destacar que o registro da necessidade desse aumento da participação da sociedade civil não se constitui em fato novo. É necessário

umentar o “... grau de participação das comunidades, dos vários grupos sociais, dos diferentes níveis de Governo, a fim de que possa haver maior mobilização de recursos para as soluções alternativas que são mais bem conhecidas, em geral, pelos próprios grupos afetados” (HADDAD, 1980).

2.2 Apoio Decisão Multicritério

Apoio à Decisão Multicritério (MCDA) é um campo avançado de pesquisa operacional que evoluiu rapidamente ao longo das últimas três décadas tanto na pesquisa, quanto a nível prático. O desenvolvimento do campo MCDA foi motivado pela simples constatação de que a resolução de problemas complexos de decisão do mundo real não pode ser realizada com base em abordagem unidimensional. No entanto, ao empregar uma abordagem mais realista, considerando todos os fatores relevantes para uma decisão, fazendo da situação como um confronto com o problema referente à agregação dos múltiplos fatores existentes (DOUMPOS & ZOPOUNIDIS, 2004).

Logo o objetivo MCDA é apoiar os tomadores de decisão para a resolução de tais situações, que Almeida (2011) esclarece a utilização consiste em situações que exigem múltiplos critérios para decidir sobre no mínimo duas alternativas. A este respeito, Doumpos & ZoPONIDIS (2004) asseguram que as abordagens MCDA estão focadas sobre os aspectos do modelo de desenvolvimento relacionados com a modelagem e representação das preferências dos tomadores de decisão, valores e política de julgamento.

Estes recursos são de grande importância dentro de um contexto de tomada de decisão, tendo em conta que um tomador de decisão é o real responsável pela implementação dos resultados de qualquer procedimento de análise de decisão. Portanto, o desenvolvimento de modelos de decisão sem considerar as preferências do decisor e sistema de valores, podem ser de utilidade prática limitada (DOUMPOS & ZOPOUNIDIS, 2004).

Os avanços metodológicos feitos no campo MCDA envolvem formas de problema de tomada de decisão como problemas de escolha, classificação, ordenação e descrição. Subsequentemente está descrito os conceitos necessários para compreensão e aplicação de métodos MCDA, como as problemáticas e as modelagens de preferência do decisor.

2.2.1 Conceitos básicos em Métodos Multicritério de apoio a decisão

Para uma melhor compreensão dos métodos multicritério, é necessário apresentar alguns conceitos básicos apresentados pelos autores Almeida (2011); Gomes (2009); Figueira et al. (2004); Roy (1996) e Vincke (1992).

2.2.1.1 Problemáticas

Roy (1996) identificou quatro diferentes problemáticas, que influenciarão o método a ser considerado, para os quais o MCDA pode ser útil.

- Problemática da Escolha (α): Para fazer uma escolha simples de um subconjunto de alternativas;
- Problemática da Classificação (β): Para distribuir cada alternativa em uma classe ou categoria, que são definidas a priori.
- Problemática da Ordenação (γ): Para ordenar as alternativas em algumas formas de preferência, definindo quais não necessariamente devem ser completas.
- Problemática da Descrição (δ): Para descrever alternativas e suas consequências de uma maneira formalizada e sistemática, para que os decisores possam avaliar estas alternativas. Nosso entendimento desta problemática é que ela é essencialmente uma problemática de aprendizado, na qual o decisor procura simplesmente obter um grande entendimento do que pode e não pode ser adquirido.

2.2.1.2 Estruturas Básicas de Preferência

Uma Estrutura de Preferências é uma compilação de relações de preferências, aplicadas sobre um conjunto de alternativas A, que são de interesse para modelagem de problemas com métodos multicritério. São as estruturas citadas abaixo:

- Ordem Completa – Essa estrutura é completa porque não há incomparabilidade (R) entre os elementos de um conjunto, e também não existe relação de indiferença (I) entre os elementos. Possuindo apenas relação de preferência (P), sendo representada da seguinte maneira:

$$aPb \rightarrow v(a) > v(b)$$

- Pré Ordem Completa – Essa estrutura possui as relações de preferência (P, Q) e de indiferença (I), que pode ser demonstrada desta forma:

$$aPb \rightarrow v(a) > v(b)$$

$$aQb \rightarrow v(a) \geq v(b)$$

$$aIb \rightarrow v(a) = v(b)$$

- Pré Ordem Parcial – Essa estrutura acresce além das relações de preferência e indiferença (P,Q,I), a relação da incomparabilidade (R). Esse tipo de estrutura é adequado para os casos em que o decisor não está apto para efetuar todas as comparações, ou há falta de informações suficientes que levem ao uso desta relação entre dois elementos.

2.2.1.3 Procedimentos de Normalização

Como os métodos multicritério utilizam escalas para modelar as preferências para avaliação das conseqüências em forma de números, logo para cada conseqüência a uma avaliação numérica, que está inserida em um contexto escalar. Os procedimentos de normalização podem ser necessários para agregação multicritério, no sentido de alterar a origem da unidade.

Almeida (2011) expõe que o procedimento de normalização efetua uma transformação na escala de avaliação transformado a avaliação em um intervalo (0,1). No qual o valor 0 tem menor preferência e o valor 1 tem a maior preferência. As características dos procedimentos de normalização são dadas para representarem os três procedimentos.

As características conforme Almeida (2011, p. 42-43) são:

- A avaliação de cada característica i para cada critério j por meio da função valor $v_j(a_j)$;
- Há a intenção de maximizar a função valor, mas para avaliações que o objetivo é minimizar, a transformação é dada por $v'_j(a_i) = 1/v_j(a_j)$;
- Que todos os valores de $v_j(a_j) > 0$;

Os procedimentos são os seguintes:

- 1) Procedimento 1: $v'_j(a_j) = v_j(a_j) / [\text{Max } v_j(a_j)]$: indica a distancia da alternativa líder;
- 2) Procedimento 2: $v'_j(a_j) = [v_j(a_j) - \text{Min } v_j(a_j)] / [\text{Max } v_j(a_j) - \text{Min } v_j(a_j)]$: Zero representa apenas um valor mínimo;

- 3) Procedimento 3: $v'_j(a_j) = v_j(a_j) / [\sum_i v_j(a_j)]$: Pode ser interpretado como sendo um percentual do total $\sum_i v_j(a_j)$.

2.2.2 Métodos Multicritério

Roy (1996) descreve que suporte de decisão multicritério é frequentemente chamado de Análise multicritério em Francês e Tomada de decisão múltiplos critérios (MCDM) ou Suporte de decisão múltiplos critérios (MCDA) em Inglês. Como o nome bem indica, o objetivo é proporcionar aos tomadores de decisão algumas ferramentas para permitir a eles avançar na resolução de problemas de decisão, onde vários, frequentemente contraditórios pontos de vista devem ser levados em consideração.

O primeiro fato que deve ser notado é quando lidando com este tipo de problema, não existe, em geral, qualquer decisão (solução, ação) que seja melhor, simultaneamente, originada de todos os pontos de vista. No entanto, a palavra “otimização”, não faz nenhum sentido neste contexto, em contraste com as técnicas clássicas de pesquisa operacional, os métodos multicritério não proporcionam objetivamente soluções ótimas. Este é o motivo pelo qual a palavra (suporte) parece essencial (ROY, 1996).

Os métodos de decisão multicritério podem ser classificados de diversas formas (MOTA e ALMEIDA, 2007). Para melhor compreensão desse método, Roy (1996) assegura que se faça necessário abordar as divisões dos métodos multicritério em três abordagens fundamentais e relativamente vinculados aos princípios de modelagem de preferências:

- Abordagem do critério único de síntese: conforme Keneey & Raiffa (1976) incide em agregar diferentes pontos de vista dentro de uma função única de síntese, averiguando as condições matemáticas de agregação da função e de construção do método. Tem-se como exemplo a Teoria da Utilidade Multiatributo;
- Abordagem da Sobreclassificação (ou *outranking*): inspirada pela Escola Francesa, essa família ampara a construção de uma relação de Sobreclassificação, a qual representa a estrutura de preferências estabelecidas pelo decisor, disponibilizando as informações necessárias para resolver o problema do decisor. Os métodos da família ELECTRE são utilizados como exemplo segundo (Roy, 1996).

- Abordagem do julgamento Interativo: são os métodos que utilizam a abordagem de tentativas e erros e estruturas de programação matemática multiobjetivo (Clímaco *et al.*, 2003; Mota e Almeida 2007).

2.2.2.1 Métodos de Agregação Aditivo

Uma característica importante que pode existir entre os critérios nos modelos de agregação é a compensação, o qual um baixo desempenho em uma alternativa em um dado critério é compensado por um melhor desempenho em outro critério, isso significa que há *trade-offs* entre os critérios. Os métodos que representam essa agregação é a Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT); SMARTS e SMARTER e o AHP.

➤ MAUT

A Teoria da Utilidade Multiatributo – MAUT (*Multi – Attribut Utility Theory*), foi derivada naturalmente da Teoria da utilidade e da Teoria da Decisão (Keeney e Raiffa, 1976). Os critérios em MAUT são chamados de atributos, incorporando a Teoria da Utilidade o tratamento de problemas com múltiplos atributos (ALMEIDA, 2011).

A noção de utilidade foi descrita por Daniel Benoulli, em um artigo publicado em 1738, como unidade de medir preferências e descrita como propriedade para produzir benefício, vantagem, bem, prazer ou felicidade. A publicação do Trabalho de *Theory of Games and Economic Behaviour* por John Von Neuman e Oskar Morgenstern em 1944 caracterizou um marco na Teoria da Utilidade, e por tanto MAUT está associada também temas como Teoria dos Jogos e Teoria da Decisão (ALMEIDA 2011).

MAUT é um método aplicável para problemas com conjuntos de ações discretos ou contínuos, mas que vem sendo utilizado somente em problemas discretos. É um método que é considerado uma teoria, por possuir uma estrutura axiomática que permite uma abordagem mais consistente com problemas múltiplos critérios em abordagens de decisão sob situação de incerteza com modelagem probabilística.

Como MAUT está ligado a Teoria da Decisão, possui enfoque Bayesiano que permite tratar de incertezas inerentes aos problemas a serem analisados, através do conhecimento a priori sobre: Estado da Natureza (θ), ações que o decisor tem que adotar (a), conseqüências (P). O comportamento do Estado da Natureza é avaliado com base na análise estatística de

dados do sistema, incorporando o conhecimento a priori de especialistas através de distribuição de probabilidade a priori $\pi(\theta)$.

Então o problema consiste em escolher a alternativa a em A (conjunto e alternativas) que o deixe mais satisfeito com o resultado $X_1(a), \dots, X_n(a)$, onde X_i representa os atributos de avaliação. Por tanto é necessário um índice que combine $X_1(a), \dots, X_n(a)$ em um índice de valor que é a função utilidade.

Para se obter a função utilidade em MAUT é necessário obter a função utilidade uni-dimensional com seus respectivos atributos, e assim, em seguida se forma a função utilidade multiatributo, através da agregação de todas as funções utilidade uni-dimensional.

➤ SMARTS e SMARTER

Edwards & Barron (1994) apresentam dois métodos aproximados para medição da utilidade multiatributo, chamados de SMARTS (*Simple Multi Attribute Rating Technique*), e SMATER (*Smart Exploting Ranks*), cada um baseado em um procedimento de elicitação para pesos por *swing* para a obtenção da constante de escala, além de considerar funções valor lineares para avaliação intra critério.

Almeida (2011) certifica que o *trade-off* entre o erro de modelagem e o erro de elicitação são importantes para diminuir o erro de elicitação, pois os procedimentos propostos por Keeney e Raiffa são mais difíceis, podendo causar mais erros na elicitação, com isso, os autores acreditam que procedimentos mais simples levam menos ao erro.

Ambos os métodos corrigem um erro em Smart, originalmente proposto por Edwards em 1977, SMARTS usa aproximações lineares para funções de utilidade de dimensão única, um modelo de agregação aditivo, e pesos. SMARTER é baseado num procedimento por pesos formalmente justificado desenvolvido por Barron e Barrett, usa os mesmos procedimentos que Smarts exceto a omissão do segundo de dois passos de elicitação em *swingweights*, substituindo cálculos baseados em ranks. Smarts (usando swing) corrige um erro intelectual de Smart usando uma invenção chamada de Swing weights.

Smart deveria morrer afirma Edwards & Barron (1994), Smarts o substituiu algum tempo atrás e Smarter é um melhoramento dramático em Smarts para facilitar elicitação. Um cartão postal retornável pode ter uma elicitação Smarter para atributos pré-especificados; entrevistas não são necessárias. Imagina-se que Smarter existe provavelmente para satisfazer

pesquisadores de mercado, especialistas de envolvimento público, e outros para os quais a elicitaco remota   fácil e útil.

2.2.2.2 Métodos de Sobreclassificação

Almeida (2011) compreende que os métodos de sobreclassificação possuem várias denominações como métodos de superação, subordinação entre outros. Estes métodos são baseados na relação de comparação par a par entre as alternativas, se diferenciando assim, dos métodos de agregação aditiva. Os métodos de sobreclassificação são não compensatórios, possuindo um *score* para cada alternativa atribuídos por avaliações intra-critério, podendo ser representada por pesos, assumindo o grau de importância atribuída para cada critério. Os métodos que representam essa linha são a família ELECTRE e PROMETHEE.

➤ ELECTRE

Os métodos de Sobreclassificação baseiam-se na edificação de uma relação de sobreclassificação que aciona as preferências estabelecidas pelo decisor diante dos problemas e das alternativas disponíveis. Dentre os métodos de Sobreclassificação destacam-se os métodos da família ELECTRE (*Elimination and Choice Translating algorithm*), também denominados métodos de subordinação ou prevalência (termo em inglês: *outranking*), composta pelos métodos ELECTRE I, II, III, IV, IS, TRI (MOTA e ALMEIDA, 2007).

Os métodos ELECTRE I e ELECTRE II envolvem apenas critérios verdadeiros e são destinados a problemas que envolvem seleção e ordenação de alternativas. Com o desenvolvimento de novos tipos de modelagem de preferências, foram construídos os métodos ELECTRE III, IS e TRI, que inserem na sua estrutura modelagens de preferências mais refinadas. Trata de problemas que são modelados por uma família de pseudo-critérios. Os métodos ELECTRE III e IV têm como objetivo ordenar as alternativas da melhor para a pior. O ELECTRE IV por sua vez é destinado a problemas em que não se pode introduzir qualquer ponderação nos critérios. (MOTA & ALMEIDA, 2007).

O ELECTRE TRI é um método multicritério de classificação, logo   um método que prenota alternativas em categorias pré-definidas (P.b). A prenotação de uma alternativa resulta da comparação de a com perfis definidos de limites das categorias (MOUSSEAU & SLOWINSKI, 1998).

O método Electre TRI-C, o que vem sendo abordado é composto de duas regras comuns, chamados regra descendente (da melhor para a pior ação) e regra ascendente (da pior para melhor ação), que deve ser utilizado conjuntamente e não separadamente. Cada uma destas regras seleciona apenas uma categoria ou um intervalo de possíveis categorias para uma possível atribuição de uma ação. Essa atribuição depende da comparação de uma ação para tais ações características de acordo com um nível de credibilidade escolhido (DIAS, FIGUEIRA & ROY, 2009).

➤ PROMETHEE

A família de métodos de sobreclassificação PROMETHEE foram apresentados pela primeira vez em 1982, pelo autor JP Brans em uma conferência organizada pelo R. Nadeau e Landry M. *Université Laval, Québec, Canadá*. Os métodos PROMETHEE I e II foram os primeiros a serem apresentados, sendo o primeiro para ordenação parcial das alternativas, e o segundo para a ordenação completa (BRANS e MARESCHAL 2005). Alguns anos mais tarde, Brans e Mareschal (2005) criaram várias versões dos métodos PROMETHEE como o PROMETHEE III para classificação baseada em intervalos, e o PROMETHEE IV para o ranking.

Em 1992 esses mesmos autores sugeriram ainda duas extensões o PROMETHEE V para problemas com restrições de segmentação, O PROMETHEE VI serve para representação do cérebro humano, o PROMETHEE GDSS para decisão em grupo, o método interativo visual PROMETHEE GAIA, para a interface de representação gráfica. Figueira et.al (2004) desenvolveu o chamado PROMETHEE TRI, propício para lidar com problemas de classificação e ainda o PROMETER CLUSTER para a classificação nominal.

Como o trabalho aborda aplicação prática do método PROMETHEE, a seguir faz-se necessário a descrição teórica do método PROMETHEE I e II, e por conseguinte a descrição do PROMSORT.

Ao considerar o seguinte problema multicritério exposto em Brans & Mareschal (2005, p.164):

$$\text{Max } \{ g_1(a), g_2(a), \dots, g_j(a), \dots, g_k(a) \mid a \in A \} \quad \text{Equação 2.1}$$

Demonstra-se que A é um conjunto finito de alternativas possíveis $\{a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n\}$ e $\{g_1(\cdot), g_2(\cdot), \dots, g_j(\cdot), \dots, g_k(\cdot)\}$ um conjunto de critérios de avaliação. Deve-se considerar que

alguns critérios devem ser maximizados e os outros minimizados, dependendo de seu objetivo. A expectativa do decisor é identificar um desempenho máximo de cada alternativa para todos os critérios.

A implementação do PROMETHEE requer dois tipos adicionais de informações: o peso dos critérios e a função de preferência para cada critério. A determinação dos pesos é um passo importante na maioria dos métodos de multicritérios assumem que os critérios são pesados pelo decisor, pelo menos quando o número de critérios não é muito grande (BEHZADIAN et al., 2010).

Araz & Zakarahhan (2005) e Almeida (2011) expressam que os pesos (w_j) são usados para cada critério, e que são determinados pelo indicador de preferência como importância relativa dos diferentes critérios, agregando como segue:

$$\prod(a,b) = \sum w_j F_j(a,b) \tag{Equação 2.2}$$

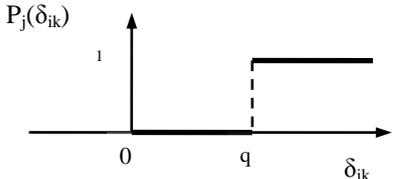
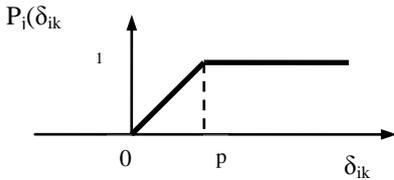
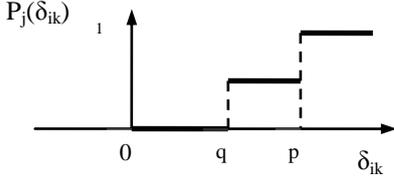
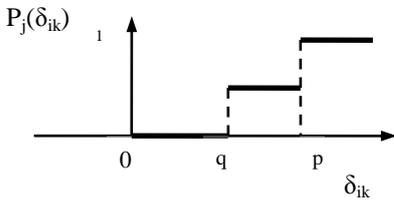
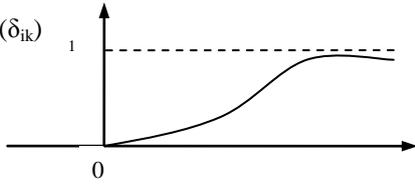
Os autores ainda tratam uma função de preferência $F_j(a,b)$ sendo definida por cada par de ações para critério g_j , assumindo que mais é preferido a menos, podendo ser representado da seguinte forma:

$$\begin{aligned} F_j(a,b) = 0 & \leftrightarrow \text{se } g_j(a) - g_j(b) \leq q_j \\ F_j(a,b) = 1 & \leftrightarrow \text{se } g_j(a) - g_j(b) \geq p_j \\ 0 < F_j(a,b) < 1 & \leftrightarrow \text{se } q_j < g_j(a) - g_j(b) < p_j \end{aligned} \tag{Equação 2.3}$$

Onde q_j e p_j são os limiares de indiferença e preferência para j^{th} critério, respectivamente, sendo calculada pela função de preferência para cada critério como a diferença entre as avaliações obtidas por duas alternativas em um grau de preferência que varia de zero a um [0,1]. A fim de facilitar a seleção de uma função de preferência específica, Vincke e Brans (1986) propôs seis tipos básicos de funções de preferência e que Brans & Mareschal (2005, p. 170) representa como segue no quadro 2.1.

Quadro 2.1– Função de preferência para os critérios

Critério Usual	<p>Não é necessário definir parâmetros</p>	$P_j(\delta_{ik}) = 0$ se $\delta_{ik} = 0$ $P_j(\delta_{ik}) = 1$ se $\delta_{ik} \neq 0$
----------------	--	---

<p>Quase Critério</p>	<p>O limite da indiferença é o parâmetro a ser fixado</p> 	$P_j(\delta_{ik}) = 0 \text{ se } \delta_{ik} \leq q$ $P_j(\delta_{ik}) = 1 \text{ se } \delta_{ik} > q$
<p>Critério de Preferência Linear</p>	<p>O decisor fixa um limiar de preferência (p)</p> 	$P_j(\delta_{ik}) = \frac{\delta_{ik}}{p} \text{ se } \delta_{ik} \leq p$ $P_j(\delta_{ik}) = 1 \text{ se } \delta_{ik} > p$
<p>Pseudo-critério</p>	<p>O decisor fixa simultaneamente um limiar de indiferença (q) e de preferência (p), e entre p e q apresenta-se como uma região de preferência fraca.</p> 	$P_j(\delta_{ik}) = 0 \text{ se } \delta_{ik} \leq q$ $P_j(\delta_{ik}) = 0,5 \text{ se } q < \delta_{ik} \leq p$ $P_j(\delta_{ik}) = 1 \text{ se } \delta_{ik} > p$
<p>Área de indiferença</p>	<p>São definidos os limites de indiferença</p> 	$P_j(\delta_{ik}) = 0 \text{ se } \delta_{ik} \leq q$ $P_j(\delta_{ik}) = \frac{(\delta_{ik} - q)}{p - q} \text{ se } q < \delta_{ik} \leq p$ $P_j(\delta_{ik}) = 1 \text{ se } \delta_{ik} > p$
<p>Critério Gaussiano</p>	<p>É fixado o desvio padrão σ</p> 	$P_j(\delta_{ik}) = 1 - e^{\left(\frac{-\delta_{ik}^2}{2\sigma^2}\right)}$

Fonte: Adaptado por Brans & Mareschal (2005).

Para cada critério, o valor de um limiar de indiferença, q, o valor de um limiar de preferência estrita, p; e o valor de um valor intermediário entre p e q, tem que ser fixo (BRANS E MARESCHAL, 1992). Em cada caso, estes parâmetros têm um significado claro para o decisor.

2.3 Descrição dos Métodos PROMETHEE I e II

No PROMETHEE I oferece o *raking* das alternativas usando dois fluxos de sobreclassificação que segundo Araz & Zakarahhan (2007) pode ser chamado de fluxo de saída e fluxo de entrada, conforme as equações 4.4 e 4.5.

$$\Phi^+(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \Pi(a, x) \quad \text{Equação 2.4}$$

$$\Phi^-(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{x \in A} \Pi(x, a) \quad \text{Equação 2.5}$$

Os fluxos mostram a intensidade da alternativa a em relação a todas as alternativas $x \in A$. Por outro lado, o fluxo de entrada mensura a fraqueza da alternativa a . Então quanto maior for $\Phi^+(a)$ melhor é a alternativa (ALMEIDA, 2011) e (ARAZ & ZAKARAHAN, 2007).

No PROMETHEE I, Brans & Mareschal (2005), Araz & Zakarahhan (2005), Araz & Zakarahhan (2007) e Almeida (2011) demonstram que a comparação entre as alternativas assumem três relações binárias, a de preferência (P), indiferença (I) e incomparabilidade (R). No caso da alternativa a ser preferida a alternativa b (aPb), ou seja, se a alternativa a tem um fluxo de saída maior que o fluxo de entrada de b .

$$aPb \quad \text{se} \quad \begin{cases} \Phi^+(a) > \Phi^+(b) & e & \Phi^-(a) < \Phi^-(b), \text{ ou} \\ \Phi^+(a) = \Phi^+(b) & e & \Phi^-(a) < \Phi^-(b), \text{ ou} \\ \Phi^+(a) > \Phi^+(b) & e & \Phi^-(a) = \Phi^-(b). \end{cases} \quad \text{Equação 2.6}$$

Em situações de indiferença (aIb), há os mesmos fluxos de saída e entrada como demonstra a equação 4.7.

$$aIb \quad \text{se} \quad \Phi^+(a) = \Phi^+(b) \quad e \quad \Phi^-(a) = \Phi^-(b) \quad \text{Equação 2.7}$$

Duas alternativas são consideradas incomparáveis (aRb), se a alternativa a é melhor que a alternativa b em termos de fluxo de saída, embora o fluxo de saída indique o contrário.

$$a R b \quad \text{se} \quad \begin{cases} \Phi^+(a) > \Phi^+(b) & \text{e} & \Phi^-(a) > \Phi^-(b), \text{ ou} \\ \Phi^+(a) < \Phi^+(b) & \text{e} & \Phi^-(a) < \Phi^-(b). \end{cases} \quad \text{Equação 2.8}$$

O PROMETHEE I admite a avaliação em situações de indiferença e incomparabilidade, obtendo por tanto a pré-ordem parcial. Contudo o PROMETHEE I não vai decidir qual alternativa é a melhor, a responsabilidade caberá ao tomador de decisão.

No PROMETHEE II o procedimento é o mesmo que o *PROMETHEE I*, sendo o *ranking* obtido pela utilização do fluxo líquido, no qual, quanto mais alto o fluxo, melhor será a alternativa. A equação 4.9 ilustra o fluxo:

$$\Phi(a) = \Phi^+(a) - \Phi^-(a) \quad \text{Equação 2.9}$$

Este fluxo líquido é o equilíbrio entre os fluxos de saída e de entrada. Logo o PROMETHEE II consiste em uma pré-ordem completa para as ocasiões em que o decisor tenha preferência em obter ordenação completa das alternativas, de modo que apresente relação de preferência e indiferença como é mostrado na equação 4.10.

$$\begin{cases} aPb & \text{se} & \Phi(a) > \Phi(b), \\ aIb & \text{se} & \Phi(a) = \Phi(b). \end{cases} \quad \text{Equação 2.10}$$

Almeida (2011, p. 147) indica a observação de que “a ocorrência da relação de indiferença é muito pouco provável, o que leva geralmente à consideração que o *PROMETHEE II* estabelece uma ordem completa”. Sendo na realidade, no PROMETHEE II essa agregação estabelece uma estrutura de ordem completa entre as alternativas, acarretando perda de informação em relação ao PROMETHEE I, pois este método pode haver situações de incomparabilidade, que devem ser examinadas e não encobertas, e o PROMETHEE I admite essa incomparabilidade entre as alternativas.

Por fim, o PROMETHEE II pode ser considerado um modelo aditivo, mas que não pode ser confundido como um método compensatório, pois este é um método não compensatório. Logo a função valor que faz considerar como um modelo aditivo tem a seguinte forma:

$$\Phi_j(a) = \frac{1}{n-1} \sum_{b \in A} [F_j(a, x) - F_i(x, a)]$$

Equação 2.11

Sendo $\Phi_j(a)$ mensura a força da alternativa a excede todas as alternativas do critério j (ALMEIDA, 2011) & (ARAZ & ZAKARAHAN, 2007).

2.4 Descrição do Método PROMETHEE SORTING (PROMSORT)

O PROMSORT é um método multicritério baseado no PROMETHEE desenvolvido por Araz & Zakarahan (2005), Araz & Zakarahan (2007) e tem sido aplicado em problemas de classificação do mundo real, este é o método que designa as alternativas para categorias ordenadas e predefinidas. A atribuição de uma alternativa para uma certa categoria é realizada pelo uso de perfis definido pelo limite das categorias e alternativas de referencias nas diferentes fases.

Sendo G um grupo e critérios g_1, g_2, \dots, g_j ($G = 1, 2, 3, \dots, j$) e o B um grupo dos perfis limites caracterizado $K + 1$ categorias ($B = 1, 2, 3, \dots, k$). b_h representa neste caso o limite superior e inferior da categoria e C_h , que será C_{h+1} , $h = 1, 2, \dots, k$). Essa relação assume que $C_2 > C_1$, logo C_2 sobreclassifica C_1 . O grupo dos perfis ($B = \{b_1, b_2, \dots, b_k\}$) deve ter a propriedade de $[b_k P b_{k-1}], [b_{k-1} P b_{k-2}], \dots, [b_2 P b_1]$. Estas propriedades podem ser ordenadas e perceptíveis, assumindo da mais preferida a menos preferida.

A condição para ordenar a e destingir as categorias é $\forall_j, \forall_h = 1, 2, \dots, k - 1, g_j(b_{h+1}) \geq g_j(b_h) + p_j$, e a comparação entre os perfis limites b_{h-1}, C_h e C_{h+1} , sendo definido pela formulação do PROMETHEE como segue as equações:

- Quando b_h for preferido a b_{h-1}

$$b_h P b_{h-1} \text{ se } \begin{cases} \Phi^+(b_h) > \Phi^+(b_{h-1}) & e & \Phi^-(b_h) < \Phi^-(b_{h-1}), \text{ ou} \\ \Phi^+(b_h) = \Phi^+(b_{h-1}) & e & \Phi^-(b_h) < \Phi^-(b_{h-1}), \text{ ou} \\ \Phi^+(b_h) > \Phi^+(b_{h-1}) & e & \Phi^-(b_h) = \Phi^-(b_{h-1}). \end{cases} \quad \text{Equação 2.1}$$

- Quando b_h for indiferente a b_{h-1}

$$b_h I b_{h-1} \quad \text{se} \quad \Phi^+(b_h) = \Phi^+(b_{h-1}) \quad \text{e} \quad \Phi^-(b_h) = \Phi^-(b_{h-1}) \quad \text{Equação 2.2}$$

- Quando b_h for incomparável a b_{h-1}

$$b_h R b_{h-1} \quad \text{se} \quad \begin{cases} \Phi^+(b_h) > \Phi^+(b_{h-1}) & \text{e} & \Phi^-(b_h) > \Phi^-(b_{h-1}), \text{ ou} \\ \Phi^+(b_h) < \Phi^+(b_{h-1}) & \text{e} & \Phi^-(b_h) < \Phi^-(b_{h-1}). \end{cases} \quad \text{Equação 2.3}$$

O desenvolvimento do PROMSORT é dado em três fases as quais atribuem as alternativas para cada categoria:

- Construção da relação de sobreclassificação usando o PROMETHEE I;
- O uso da relação de sobreclassificação para atribuir as alternativas para as categorias, exceto as situações de indiferença e incomparabilidade;
- Atribuição final das alternativas baseada em comparações par a par.

2.4.1 Construção da relação de sobreclassificação PROMETHEE I

São definidos nesta primeira fase os limites superiores e inferiores das categorias, e ambos os limites de perfis das alternativas de referencia são utilizados para atribuir cada categoria. Para determinar as alternativas de referencia primeiramente todas as alternativas são comparadas com os limites de perfis usando a relação de sobreclassificação obtida por PROMETHEE. A comparação da alternativa a com o limite do perfil b_h é definido como segue nas equações 4.12; 4.13; e 4.14.

2.4.2 Atribuição das alternativas

A atribuição das alternativas para as categorias resulta diretamente da relação de sobreclassificação assumindo que $C_2 > C_1$, ou seja, C_2 sobreclassifica C_1 .

- Compare a alternativa a com a b , para $i = k, k-1, 1$;
- b_h for o 1º perfil o qual $a P b_h$;
- b_t for o 1º perfil o qual $a R b_t$ ou $a I b_t$;

- Se $h > t$, a é atribuída para a categoria C_{h+1}

Caso contrário, a não deve ser atribuído para qualquer categoria, porque não é certo que a alternativa a seja atribuída para a categoria t ou $t+1$. Pois em seguida, em uma segunda fase é possível que algumas alternativas possam não ter sido atribuídas diretamente para uma categoria, isso ocorre devido o indício de incomparabilidade e indiferença entre as alternativas para um perfil limite.

Por outro lado, algumas alternativas podem ter sido atribuídas para as categorias. Em uma terceira fase é utilizado às alternativas como ações de referência para serem atribuídas também às alternativas que não têm sido atribuídas ainda. As alternativas de referência têm as seguintes propriedades:

- Cada perfil limite b_h sobreclassifica todas as alternativas de referência em C_h ;
- Cada alternativa de referência em C_h sobreclassifica todos os perfis limites inferiores (b_{h-1} , b_{h-2} , ...);
- Cada alternativa de referência em C_h sobreclassifica todas as alternativas todas as alternativas de referência de C_{h-1} , C_{h-2} , ...;
- Estas relações podem ser de preferência, indiferença, indiferença e incomparabilidade entre todas as alternativas da mesma categoria.

2.4.3 Atribuição Final

Na fase anterior, algumas alternativas são atribuídas em $h+1$ categorias ordenadas $C_{h+1} > C_h > C_1$, tornando essas alternativas na terceira fase alternativas de referencia para as alternativas que ainda não foram atribuídas para essas categorias. E para essa atribuição segue os passos a seguir:

- Um grupo de referencia X_h consiste do m das alternativas para categoria h , isto é $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$;
- Determinar a distância

$$d_k = \frac{1}{n_t} \times d_k^+ - \frac{1}{n_{t+1}} \times d_k^-$$

Equação 2.4

- Sendo que
 - d_k^+ mede a qualidade da classificação de a que excede todas as alternativas atribuídas para categoria C_t ;

$$d_k^+ = \sum_{x \in X_t} (\Phi(a) - \Phi(x)) \quad \text{Equação 2.5}$$

- d_k^- mede a qualidade da classificação de a por todas as alternativas atribuídas para categoria C_{t+1} ;

$$d_k^- = \sum_{x \in X_{t+1}} (\Phi(x) - \Phi(a)) \quad \text{Equação 2.6}$$

- nt é o número de alternativas de referencia da categoria C_t .
- Atribuir um ponto de corte s . Se a distância (d_k) for maior que o ponto de corte, atribui a alternativa a para a categoria C_{t+1} , se não, atribui para classe inferior C_t . Como s é especificado pelo decisor, deve-se verificar o ponto de vista pessimista ou otimista. Por exemplo, se s assumir os valores entre $[-1, 0, 1]$, no caso em que assumo o -1 , a alternativa deve ser atribuída para a classe superior, no caso em que s assumo ser igual a um, a alternativa devem ser encaminhada para a classe inferior. No caso em que ocorra de s igual a zero, as alternativas são atribuídas de acordo com a distância da função:

$$\text{Se } d_k > s \rightarrow a \in C_{t+1}$$

$$\text{Se } d_k < s \rightarrow a \in C_t$$

Conforme ainda os autores deste método, a distância da função é calculada para todas as alternativas que não foram ainda designadas para uma classe. Deste modo é levado em conta não apenas as alternativas de referência, mas também as alternativas que não foram designadas (atribuídas) a uma categoria para decidir na classificação da alternativa a , forçando a ordenação consistente conforme o PROMETHEE.

Portanto, Araz & Zakarahan (2007) afirma a obviedade de que duas alternativas idênticas não podem ser classificadas em classes distintas, pois possuem os mesmos valores em seus fluxos líquidos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

No âmbito do Orçamento Participativo e Políticas Públicas, podem-se expor várias literaturas que aplica a metodologia Multicritério para auxílio de tomada de decisão nestas áreas. Então neste capítulo, inicia-se com a revisão de métodos multicritério de decisão em grupo para apoiar a tomada de decisão do Orçamento Participativo, na segunda parte são demonstrados métodos multicritério para decisões em políticas públicas, e na terceira parte, cita-se os trabalhos que utilizam o método PROMSORT, método que será aplicado no presente trabalho.

3.1 Modelos para tomada de Decisão do Orçamento Participativo

Há demanda em muitas partes do mundo cada vez mais para a participação na tomada de decisão da execução de políticas públicas. Os autores David Rios Insua Et al, propuseram em seu trabalho *Towards Decision Support for Participatory Democracy*, que a demanda pode ser satisfeita pelo projeto e implantação de sistemas *Webbased* de apoio à decisão em grupo para auxiliar grandes grupos que, possivelmente, são poucos sofisticados, os usuários em participar de tais decisões. Após descrever vários mecanismos de democracia participativa, que fornecem uma estrutura para apoio à decisão nesta área e descrever as funções de suporte à decisão que poderia ser implementado para melhorar a decisão em grupo da democracia participativa.

Jinbaek Kim em 2007 realizou um trabalho cujo tema foi *A model and case for supporting participatory public decision making in e-democracy*, este trabalho foca a participação no processo de tomada de decisão pública. O autor propôs um quadro para os sistemas de apoio a decisões em grupo, apresentando a experiência do Orçamento Participativo em Porto Alegre, Brasil. O sistema objetiva aumentar à participação e fazer com que a representação seja equilibrada, para isso a sugestão de ferramentas de comunicação que ofereçam apoio a esse processo. O estudo ilustra que a abordagem MCDA em grupo pode ser usada em decisões públicas de grandes escalas de participantes. O sucesso em Porto Alegre foi em parte devido ao fato de que os participantes não tiveram que entender completamente a base o modelo MCDA em grupo e expressar preferencias completa. O resultado mostra que

essa decisão participativa da sociedade feita com base no MCDA em grupo não é apenas possível, mas pode levar a decisões eficazes.

Silva, Fontana & Moraes (2010) propõem um modelo de decisão em grupo baseado em variáveis linguísticas para apoiar votação dos Orçamentos Participativos. A proposta consiste em alterar a forma como cada eleitor expressa suas preferências e alterar o método de agregação das preferências individuais. As preferências individuais devem ser expressas por meio de expressões linguísticas e todos os participantes opinam sobre todas as obras que estiverem sendo consideradas pela população local. Em seguida, é feita uma agregação dos resultados individuais por meio de um método de maioria simples baseado em expressões linguísticas.

Em outro trabalho, Fontana e Moraes (2011) aplicam o modelo de decisão em grupo para decisões sociais nos Orçamentos Participativos baseado no método multicritério COPELAND. Como o Orçamento Participativo possui como metodologia de escolha da demanda a votação, o método COPELAND se apresenta como um dos métodos de votação mais estruturados para chegar a alternativa que realmente represente a opinião do grupo, principalmente quando se tem um grupo com opiniões divergentes. Ao utilizar o método proposto, se conseguiu apresentar uma ordenação final completa das alternativas demandadas pelo OP.

3.2 Métodos Multicritério de apoio a Tomada de Decisão

Os métodos Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA) tem sido um dos muito aplicados áreas de cultivo de Investigação Operacional (IO), durante as duas últimas décadas. O MCDA freqüentemente lida com um ranking de muitas alternativas das melhores para as piores com base em múltiplos critérios conflitantes. O MCDA também está preocupado com a teoria e metodologia que podem tratar problemas complexos encontrados em negócios, gestão, engenharia, ciência e outras áreas da atividade humana (WIECEK ET AL., 2008).

Nos últimos anos, vários métodos MCDA têm sido propostos para ajuda na seleção das melhores alternativas de compromisso. O desenvolvimento dos métodos MCDA foi motivado não apenas por uma variedade dos problemas da vida real que exige a consideração de vários

critérios, mas também pelo desejo de praticantes de propor a tomada de decisão aprimorada técnicas usando os recentes avanços na matemática otimização, computação científica e informática (WIECEK ET AL., 2008).

No contexto de políticas públicas, Mousseau et.al. (2000) realizou uma pesquisa a respeito do desenvolvimento de uma ferramenta para a decisão do aumento dos preços dos transportes públicos na França. A pesquisa aplicou o método ELECTREE TRI para classificação do nível do aumento do preço conforme o nível da renda, a demanda e a oferta de transportes públicos.

Cavassin (2004) apresentou em seu trabalho a utilização de métodos multicritério como alternativa ao atual cálculo do IDH-M para avaliação dos municípios paranaenses. Foram utilizados três métodos, o Método Analítico Hierárquico – AHP, o PROMETHEE II e o ELECTRE III. O propósito do estudo é analisar as diferenças entre esses métodos e os resultados obtidos com eles, considerar a aplicabilidade dos mesmos no contexto descrito. Os resultados obtidos pelo AHP não diferiu muito dos resultados gerados pelo IDH-M, enquanto o ELECTRE III apresentou os resultados mais discrepantes em relação ao atual índice. Na análise dos resultados, concluiu que, para esta aplicação em particular, a seleção da metodologia deve ser feita com relação à necessidade de controlar a compensação (*trade-off*) entre os critérios.

Silva e Jannuzzi (2009) explorou as diferentes possibilidades do método Prométhée II na construção de um indicador para avaliar as condições de vida nos municípios da Baixada Fluminense, chegando a conclusão de que o método utilizado alcançou a ordenação das alternativas mais representativa do IDH da Baixada Fluminense, fazendo várias alterações na combinação dos critérios.

3.3 Revisão do uso da Metodologia PROMSORT

Os métodos de PROMETHEE têm sido aplicados com sucesso em muitos campos e um número considerável de pesquisadores tem usado para solução de problemas de decisão. Os métodos PROMETHEE têm alguns requisitos de um método apropriado multicritério e seu sucesso é basicamente, devido às suas propriedades matemáticas e à sua facilidade de uso (BRANS e MARESCHAL, 2005).

Behzadian et al. (2010) realiza uma pesquisa específica para abordagem e aplicações da metodologia PROMETHEE, a qual identifica temas pesquisados em Gestão ambiental, Hidrologia e Gestão da Água, Gestão Financeira, Química, Logística e Transporte, Fabricação e Montagem, Gestão de Energia, Social, e outros temas relevantes como Medicina, Educação, Governo, e Esportes.

Araz & Ozkarahan (2005) publicaram uma pesquisa utilizando o PROMSORT para classificação de problemas financeiros através do estudo de caso de uma empresa de gerenciamento de risco de falência. Os autores classificaram as empresas que estariam com maior e menor risco de falência.

Esses mesmos autores aplicaram o PROMSORT em 2007 para avaliação de fornecedores de sistema de gestão estratégica para terceirização. Assim, pôde classificar os melhores e os piores fornecedores de serviços para terceirização.

Lins et al. (2011) aplicou a metodologia PROMSORT para analisar a criticidade de modos de falha definidos com o auxílio da abordagem MCC. O trabalho classifica os modos de falha definidos a partir da abordagem MCC, com relação as suas características e criticidade, e assim pôde classificar as falhas em classes ordenadas de criticidade.

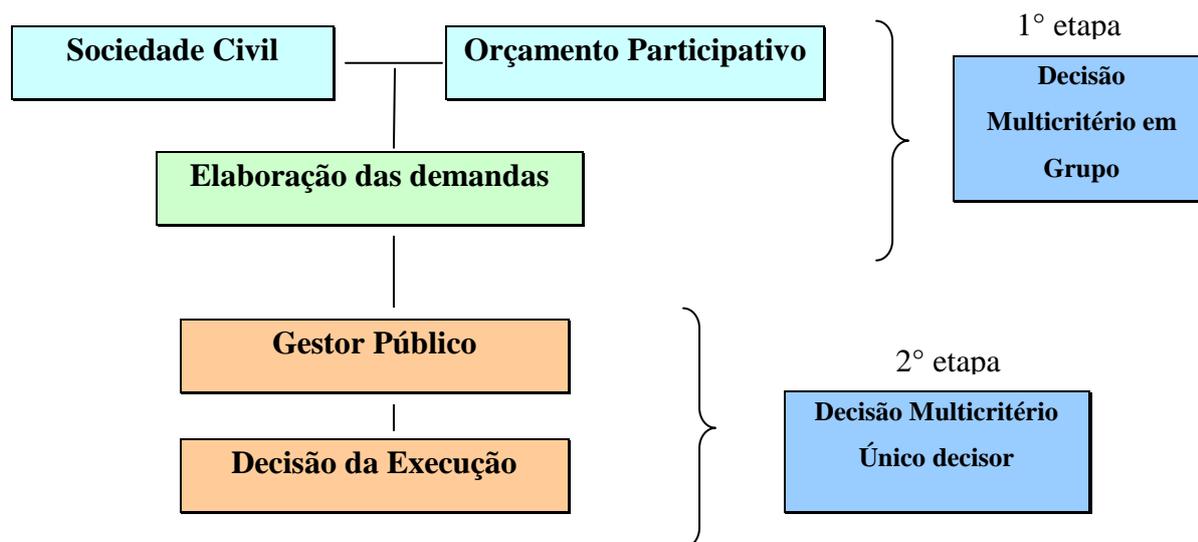
4 ESTUDO DE CASO

O problema em estudo, referente à tomada de decisão em executar as demandas eleitas pelo Orçamento Participativo, é geralmente caracterizado como uma situação de decisão em grupo, em que os vários agentes envolvidos que atuam como decisores (Prefeito, Secretários, Orçamento Participativo, Conselhos Municipais, e sociedade civil organizada), se relacionam em um mesmo objetivo, sendo que para cada um, é designado um poder de ação diferente.

Como este trabalho foca um estudo de caso no Município de Campina Grande - PB, neste município a tomada de decisão para execução das demandas eleitas pelo Orçamento Participativo está focada em apenas um decisor: o secretário municipal responsável pela demanda eleita. Pois é dado ao mesmo, o poder chamado de ordenador de despesa, ou seja, o prefeito não intervém obrigatoriamente em todas as ações municipais, ele deu aos secretários, a autoridade e decidir as despesas orçamentárias das obras que cabe a secretaria em que gerenciam.

No entanto, como o Secretário é o responsável por decidir a execução da obra demandada pelo OP, o objetivo não está inserido em garantir diretamente a estruturação da votação do OP, mas sim em auxiliar ao gestor público classificando as demandas já eleitas pelo OP em classes ordenadas de prioridades, demandas com alta, média e baixa prioridade, utilizando para isso, o Método Multicritério de Apoio a Decisão Promethee Sorting (PROMSORT).

A Figura 4.1 demonstra as duas etapas do processo decisório de Campina Grande para execução as demandas eleitas pelo Orçamento Participativo e para decisão do gestor público, determinando onde se enquadra os procedimentos para modelos Decisão Multicritério em Grupo (GDN) e dos modelos de Decisão Multicritério de apenas um decisor, e que neste estudo de caso, o modelo está direcionado para a segunda etapa do processo.



Fonte: Esta pesquisa.

Figura 4.1 - Processo de execução das políticas demandadas pelo OP em Campina Grande-PB

4.1 Processo de tomada de decisão em Campina Grande - PB

Campina Grande, uma das mais antigas localidades do interior do Estado da Paraíba, sendo hoje a segunda cidade mais populosa do Estado. Situa-se a 120 km da capital João Pessoa. É considerado um dos principais pólos industriais e tecnológicos da Região Nordeste. Segundo o censo do IBGE (2010), possui uma população com 385.276 habitantes, uma área territorial com 594 km², dividida em 51 bairros e 03 distritos.

No referido município foram observadas iniciativas de participação popular desde os anos 1984-85, com a formação da Comissão Tarifária Municipal, com o objetivo de acompanhar as tarifas dos transportes coletivos. Durante os anos de 1993-94 deu-se início ao Programa Prefeitura na Comunidade, que consistia na realização de plenárias nas comunidades para negociação das obras e serviços prioritários (COSTA *et.al*, 2006).

A partir de 1997 e que percorre até aos dias atuais, uma nova forma de gestão participativa veio sendo aplicada no município meios politicamente democráticos como o Orçamento Participativo (OP). Avritzer (2006) considera o OP como uma experimentação de gestão pública participativa, sendo seu formato institucional, em certa medida, resultante da inter-relação entre o poder público e a sociedade civil.

De forma compartilhada, o governo e a sociedade constroem conjuntamente as suas regras, inseridos em um regulamento geral, constituído pelos objetivos, estrutura de governo, instâncias de participação popular e metodologia.

O art. 1º do Decreto Lei descreve que o Orçamento Participativo do município de Campina Grande foi constituído em um processo que a comunidade teve na elaboração, acompanhamento e fiscalização do Plano Plurianual (PPA), da Lei das Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da Lei Orçamentária Anual (LOA) do Município.

A Coordenadoria do Orçamento Participativo – COOP conforme registra em seu regulamento geral compõe a estrutura administrativa do governo subordinado ao Gabinete do Prefeito, cuja atribuição é coordenar todo o processo de elaboração dos instrumentos de planejamento municipal junto à sociedade civil.

Através do seu Regimento Interno, o OP organiza, gera, sistematiza, acompanha e divulga as informações necessárias ao andamento dos trabalhos, estabelecendo articulação permanente entre os órgãos do governo e as instâncias de participação da sociedade civil.

O município é subdividido em 16 regionais, em que cada uma abrange uma determinada quantidade de bairros, de acordo com a proximidade geográfica, equilíbrio de área e densidade populacional. O **Quadro 4.1** demonstra a subdivisão do município de Campina Grande em suas regionais por bairros e distritos:

Quadro 4.1 - Regiões e bairros de Campina Grande

Região	Bairros
I	Monte Castelo, Nova Brasília, José Pinheiro e Marinho
II	Nações, Alto Branco, Lauritzen, Santo Antônio, Castelo Branco e Jardim Tavares
III	Cuités, Araxá, Jeremias, Palmeira, Louzeiro, Conceição e Jardim Continental
IV	Monte Santo, Bela Vista, Bairro Universitário e Pedregal
V	Ramadinha, Serrotão, Bodocongó e Novo Bodocongó
VI	Malvinas
VII	Liberdade, Quarenta, Jardim Quarenta, Santa Rosa, Centenário e Dinamérica
VIII	Jardim Paulistano, Cruzeiro e Santa Cruz
IX	Distrito Industrial, Velame, (Jardim Borborema) e Presidente Médici
X	Acácio Figueiredo (Catingueira), Bairro das Cidades e Três Irmãs
XI	Catolé, Sandra Cavalcante, Itararé, Tambor e Estação Velha

XII	Centro, Prata e São José
XIII	Santa Terezinha, Mirante e Vila Cabral
XIV	Distrito de Galante
XV	Distrito de São José da Mata
XVI	Distrito de Catolé de Boa Vista

Fonte: Adaptado pela autora através do Regulamento Geral do Orçamento Participativo (2011).

O mais importante é que, no recinto do OP, possui diversas instâncias de participação popular, e conforme o Regulamento Geral 2011 são chamadas de:

- As plenárias preparatórias;
- As assembleias populares regionais;
- As assembleias populares setoriais;
- Os fóruns delegados;
- O conselho municipal do orçamento participativo – COMOP;
- As conferências municipais.

4.1.1.1 Plenárias Preparatórias

Conforme o Regulamento Geral do OP, o processo de discussão e elaboração do Orçamento público para o ano subsequente é iniciado pela Coordenadoria do Orçamento Participativo, através da discussão da Lei das Diretrizes Orçamentárias (LDO). É exercida uma primeira etapa de Plenárias Preparatórias no primeiro semestre em cada bairro, localidades e distritos do município.

É apresentada a proposta da LDO, conscientizando a população sobre a importância do orçamento participativo e o motivo da participação de cada cidadão presente, pois há o esclarecimento desta peça orçamentária, e a preparação para o processo de votação dos delegados regionais e setoriais.

4.1.1.2 Assembleias Populares Regionais

Segundo o Art. 6º do Regulamento Geral do OP, as Assembleias Populares Regionais são instâncias de participação direta da sociedade civil. Deve ser realizada no primeiro semestre em cada regional e sub-regional, pois seu desígnio é apresentar o relatório da

execução orçamentária do ano anterior e também eleger os novos delegados regionais. Todos os cidadãos têm direito de voto, desde que sejam maiores de 16 anos e morem em um dos bairros que constitui a região.

Logo no encerramento das assembleias, os delegados recém-eleitos são convocados a participarem dos Fóruns Delegados, para que ocorra um levantamento das demandas, por meio de cédulas de votação, confeccionados e distribuídos pela Prefeitura Municipal através do Orçamento Participativo, atendendo ao objetivo de levantar as demandas da sociedade.

4.1.1.3 Fóruns Delegados

O Art. 15 do Regulamento Geral do OP, os Fóruns Delegados são instâncias de representação da comunidade, compostas pelos delegados e delegadas eleitos nas Assembleias Populares, na proporção de um delegado para cada cinco credenciados.

Cabe aos Fóruns de Delegados elegerem os membros titulares e conselheiros para representarem a regional ou setorial no COMOP, e dentro desse conselho eleger representantes para Comissão Municipal de Fiscalização que juntos promovem a divulgação do OP e aprovam o Plano de Investimentos da Regional e Setorial.

Os delegados eleitos devem participar das reuniões mensais em sua região e das Conferências Municipais.

4.1.1.4 Segunda Etapa – Discussão da Lei Orçamentária Anual (LOA)

A Coordenadoria do OP dá continuidade no segundo semestre, conforme segue seu regulamento, o qual origina à segunda rodada de Plenárias Preparatórias em cada um dos bairros, localidades e distritos do município para esclarecimento sobre a LOA.

Começa, então, o processo de votação para as demandas da LOA, que são efetuadas por intermédio das cédulas de votação elaboradas de acordo com os eixos temáticos da LDO, aprovados na primeira etapa. São divulgados pelos delegados, conselheiros e equipe técnica do OP os lugares onde haverá urnas nos bairros de cada regional.

A apuração da votação das demandas acontece em locais definidos pela Coordenadoria do OP e pela Secretaria Executiva dos COMOP e Delegados. Logo após a apuração das demandas, é necessária a realização da Conferência Municipal, onde são sistematizados e definidos os programas, ações, prioridades, metas e determinações que deverão ser incluídas na LOA antes de seu envio à Câmara de Vereadores.

A Conferência Municipal exposto em informativos do OP é a instância de maior importância da participação popular, pois reúne todos os delegados e conselheiros eleitos nas Assembléias Populares. A ela compete a aprovação das prioridades e metas para LDO, LOA e definição do PPA no primeiro ano de governo.

Há também a consolidação do Plano de Investimentos do município, que foi elaborado pela coordenadoria do OP, contendo o resultado das votações das prioridades feitas pela comunidade de cada região. Ele contém a ação priorizada, a localidade que deverá ser beneficiada e a quantidade de votos que houve direcionado para a escolha da demanda, deixando-o solicitado sua execução para o ano seguinte.

Finaliza-se assim o Ciclo Orçamentário do município de Campina Grande, cujas demandas serão executadas no ano seguinte. Compete à Comissão de Fiscalização, junto com a Execução Orçamentária do OP, fazer o acompanhamento do que estará sendo executado, e o valor que está sendo gasto, de acordo com o que foi orçado na LOA, como também se a gestão está cumprindo as metas da LDO.

Isso induzirá a uma exposição pública, dos gastos do orçamento público, deixando a gestão local com obrigação de prestar contas das ações executadas pelos órgãos públicos, devido ao número de pessoas representantes comunitários presentes e que participaram de todas as instâncias, tendo o acompanhamento de todas as prioridades e metas estabelecidas e fazendo com que todos tenham a oportunidade de acompanhar a tomada de decisão do gestor público.

4.1.2 Tomada de decisão do Gestor Público

Após o processo decisório do OP, encaminham-se as demandas votadas documentadas em um Plano de Investimentos para cada secretaria responsável pela execução. O secretário ao receber os Planos de Investimento, ele terá o poder de decidir o que será executado e o que não. Seu entendimento para resolução do problema solicitado pelo OP terá uma significativa importância, por estar ciente da complexidade dos critérios necessários para sua tomada de decisão, surgindo a necessidade de um modelo que auxilie a tomada de decisão para a demanda mais carecida do momento.

A análise de políticas públicas não dispõe de uma teoria uniforme (BEYME, 1985). Análise de decisão é uma variação da técnica de fazer árvores de decisão. As árvores de decisão são formas de diagramação de um problema, quando o problema tem mais de uma

solução. É uma ferramenta para ajudar os analistas políticos vê as alternativas lógicas para um problema (SAINT-GERMAIN, 2009).

Os modelos propostos para avaliação de políticas não determinam que política deve ser adotada, mas apresenta as vantagens e desvantagens de cada alternativa, pois além de uma ou mais regras de decisão são necessários para determinar qual a política é a "melhor". Isso devido aos muitos dos problemas no setor público, que constantemente têm facetas múltiplas. Políticas são projetadas com múltiplos objetivos ou metas. Sem poder haver objetivos dominantes, ou então vários objetivos podem estar em conflito (SAINT-GERMAIN, 2009).

O analista de política é frequentemente confrontado com a tentativa de apresentar políticas de alternativas múltiplas, que foram avaliados em termos de múltiplos critérios de decisão. Existem vários métodos que podem ser utilizadas para mostrar informações de uma maneira que facilita a tomada de decisões (SAINT-GERMAIN, 2009).

4.2 Metodologia proposta para classificar as demandas do OP

Nota-se neste estudo, a utilização do MCDA para auxiliar ao gestor público a decidir executar as demandas após serem eleitas pelo Orçamento Participativo, portanto, está tratando da segunda etapa do processo de decisão exposta na Fig. 5.1. Para isso foram selecionadas as demandas por políticas públicas orientadas para saúde, devido à disponibilidade do plano de investimentos da área da saúde que o Orçamento Participativo disponibilizou e também a disponibilidade da Secretária Municipal da Saúde que se disponibilizou para se dedicar ao estudo interagindo como o decisor.

No plano de investimentos há 28 demandas eleitas no processo decisório do Orçamento Participativo ocorrido no ano de 2011. Essas demandas são encaminhadas através da Conferência Municipal do OP para a Secretária de Saúde do município, que neste caso exerce como a única decisora. O método multicritério utilizado para auxiliar a decisão da Secretária é o PROMSORT, e que leva ao seguinte procedimento metodológico:

- Levantamento das alternativas na Coordenadoria do Orçamento Participativo;
- Preparação do questionário;
- Avaliação das demandas eleitas pelo OP;

- Levantamento dos critérios
- Elicitação de parâmetros do modelo
- Classificação das Demandas através do PROMSORT
- Análise de sensibilidade;

4.2.1 Avaliação das demandas eleitas pelo Orçamento Participativo

A avaliação das demandas do Orçamento Participativo envolve a identificação das alternativas, determinação dos critérios a serem considerados, e os parâmetros de cada critério perante todas as demandas e seus desempenhos.

- **Identificação das alternativas**

As alternativas neste estudo são as demandas eleitas pelo Orçamento Participativo das políticas públicas orientadas para saúde da comunidade, sendo elas expostas no quadro abaixo, contendo os códigos que serão utilizados no decorrer no trabalho. Além do mais, vale ressaltar que são 28 demandas, mas cinco estão em execução ou não é possível a execução pelo fato do município estar no limite de atendimento, como no caso da a_{17} , o município está acima da média que o programa permite, então não há mais orçamento disponível. As demandas que se encontram em andamento são a_{22} , a_{24} , a_{26} e a_{27} , portanto restam 23 alternativas para serem avaliadas.

Quadro 4.2 - Quadro das alternativas

CÓDIGO	ALTERNATIVA
a_1	Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Jardim Quarenta
a_2	Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Centenário
a_3	Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Logradouro
a_4	Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Conjunto Vera Lúcia II (Sandra Cavalcante)
a_5	Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Sítio Santana
a_6	Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Belo Monte (Terreno na Rua Olga de Azevedo)
a_7	Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Bairro Universitário
a_8	Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Presidente Médici
a_9	Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Chico Mendes

<i>a</i> ₁₀	Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Nossa Senhora Aparecida
<i>a</i> ₁₁	Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Sítio Santana
<i>a</i> ₁₂	Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Sítio Serra Joaquim Vieira II
<i>a</i> ₁₃	Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Jardim Paulistano
<i>a</i> ₁₄	Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no São José
<i>a</i> ₁₅	Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Alto Branco
<i>a</i> ₁₆	Aquisição de equipamentos para UBS - Unidades Básicas de Saúde no Jardim Quarenta
<i>a</i> ₁₇	Centros de Atenção Psico social (CAPs) e Residência Terapêutica
<i>a</i> ₁₈	ACS - Agentes Comunitários da Saúde no Nossa Senhora Aparecida
<i>a</i> ₁₉	ACS - Agentes Comunitários da Saúde no Jeremias
<i>a</i> ₂₀	Aquisição de Equipamentos para os Centros de Saúde
<i>a</i> ₂₁	Reforma e ampliação dos Centros de Saúde no Malvinas
<i>a</i> ₂₂	Reforma e ampliação dos Centros de Saúde no Cruzeiro
<i>a</i> ₂₃	Serviços de Fisioterapia Distritais no Malvinas
<i>a</i> ₂₄	Aquisição de veículos e ambulâncias
<i>a</i> ₂₅	Equipes de Saúde Bucal no Queimada da Ema
<i>a</i> ₂₆	Laboratórios de Órteses e Próteses
<i>a</i> ₂₇	Leitos para desintoxicação infantil
<i>a</i> ₂₈	Ampliação do Atendimento da Farmácia Básica no Malvinas

Fonte: Planos de Investimento do Orçamento Participativo (2011).

- **Determinação dos critérios**

Ao receber as demandas eleitas pelo Orçamento Participativo, o decisor para tomar sua decisão, terá de compreender uma série de requisitos, tais como as demandas mais votadas pela população, se a comunidade realmente está demandando a política votada, se há possibilidade da execução, se há orçamento disponível, se é politicamente viável e quantas pessoas serão beneficiadas.

Esses critérios, geralmente não são levados em consideração para cada decisão tomada, comumente, por falta de entendimento, decidem por apenas um critério, ou às vezes não chegam a refletir sobre o assunto, apenas decidem por impulso, e até por muitas ocasiões as políticas chegam até não sair do papel por falta de orientação para uma tomada de decisão.

O conjunto de critérios descreve os parâmetros que devem ser analisados para decisão da demanda a ser executada. Os Critérios são:

- **Custo orçamentário (g_1):** É necessário avaliar o custo que a obra acarretará no orçamento disponível para que a gestão pública possa realizar qualquer ação, e o trabalho teve como base a Lei Orçamentária Anual (LOA) 2011, instrumento que disponibiliza o programa orçamentário previsto para todo o ano de 2011, no município de Campina Grande e o balanço anual de 2011 para dispor dos custos necessários para os dados da pesquisa.
- **Número de votos pelo OP (g_2):** O número de votos é disponibilizado pelo OP, por meio do Plano de investimento. Pode-se com o número de votação interpretar a quantidade de pessoas que estão demandando esta ação pública, lembrando que os benefícios ou a necessidade não são apenas de quem participa e vota, mas também toda comunidade local.
- **Pessoas beneficiadas (g_3):** Os programas orientados para saúde são programas que seguem um padrão de atendimento, então o número de pessoas beneficiadas para as alternativas em questão são de 600 a 800 famílias, conforme a Lei do Sistema de Saúde do referido município.
- **Critérios técnicos (g_4):** Esse critério é considerado pelo fato de que para a gestão atender as demandas, a localidade precisa disponibilizar terreno público acessível na localidade demandante, mão de obra especializada para o atendimento, ou imóveis com estruturação propícia para locação e acomodação da equipe quanto paciente.
- **Carência da comunidade (g_5):** A carência da comunidade é para o decisor um dos critérios mais relevante, pois é levado em conta o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que mede a renda pelo número de habitantes, então quanto mais baixo o IDH da localidade, maior a sua necessidade. Além disso, a demanda da população pelo atendimento da unidade de saúde é dada também pelo baixo número de UBS e de PSF, quando essa quantia for insuficiente para o atendimento da comunidade, ocasiona um número bem maior de pacientes do que a capacidade de atender.
- **Base eleitoral (g_6):** É para ser considerado pelo fato que o município possui localidades vulneráveis a ações políticas, então considerar execução de alguma

demanda para uma certa localidade, não foi neste caso tão expressiva pelo decisor, mas que deve ser relevado para estratégia de viabilidade política, pois a sociedade fica marcada pelo *feed back* obtido de sua própria participação, levando a ser politicamente viável.

- **Parâmetros dos critérios**

Os parâmetros dos critérios estão expressos na Tabela 4.1, indicando os pesos, os valores máximos e mínimos que os critérios podem assumir, o objetivo de minimização e maximização e os limiares de preferência e indiferença para cada critério.

Tabela 4.1 - parâmetros dos critérios

Critério	Objetivo	Peso	Valor Maximo	Valor Mínimo	Limiar de indiferença (<i>q</i>)	Limiar de Preferência (<i>p</i>)
<i>g</i> ₁	Min	0,1	21.630.000,00	6	50.000	500.000
<i>g</i> ₂	Max	0,13	161	12	10	20
<i>g</i> ₃	Max	0,19	80.000	200	100	200
<i>g</i> ₄	Max	0,22	5	1	-	-
<i>g</i> ₅	Max	0,27	5	1	-	-
<i>g</i> ₆	Max	0,09	5	1	-	-

Fonte: Esta pesquisa.

Os dados acima foram obtidos por meio de um questionário que segue no anexo I deste trabalho, estruturado e respondido por uma entrevista, o decisor pode expor a importância de cada critério através dos pesos, e indicou os limiares de preferência e indiferença.

Objetiva-se maximizar cinco dos critérios (*g*₂, *g*₃, *g*₄, *g*₅ e *g*₆), pois quanto maior a carência da comunidade, o número de votos, pessoas beneficiadas, disponibilidade dos critérios técnicos e a base eleitoral, mais preferível será para a gestão em executar a demanda.

E minimizar o critério g_1 , pois quanto menor o custo da obra demandada, mais dotação orçamentária estará disponível para execução.

Ressaltando que o critério carência da comunidade deveria ser com objetivo de minimização por representar o IDH da comunidade, e quanto mais baixo o IDH, maior será a prioridade de execução da demanda. Mas neste caso em particular, foi necessária a mudança de escala de avaliação numérica, para uma escala de avaliação verbal, com o fim de facilitar a compreensão do decisor para avaliar esse critério, pois não houve disponibilidade imediata dos dados necessários para uma avaliação de escala numérica.

Portanto, a maximização do critério carência da comunidade ocorrida no neste trabalho, foi através de uma escala verbal muito utilizada nos métodos MCDA, a escala Likert, que segundo Almeida (2011) consiste geralmente em quatro ou cinco níveis de classificação das alternativas, dependendo se é necessário possuir neutralidade na avaliação de algum critério, se houver neutralidades utiliza-se uma escala Likert com cinco níveis, se não, uma escala com quatro níveis. Desta forma possibilitou transformar uma escala verbal em numérica com cinco níveis, descritos da Tabela 4.3.

Os pesos foram normalizados de acordo com a divisão pela soma. Esse procedimento conforme Almeida (2011) é mais utilizado pelo método AHP, e que Araz & Zakarahhan (2007) utilizou para normalizar os pesos para que fiquem no intervalo de [0,1].

Os valores máximos e mínimos são atribuídos pela matriz de avaliação das alternativas em relação a cada critério. Os valores quantitativos dos critérios g_1 , g_2 e g_3 foram atribuídos dos dados disponibilizados pela LOA e pelo OP. Os demais critérios foram avaliados pelo decisor a partir das avaliações citadas nas Tabelas 4.2, 4.3 e 4.4:

Para avaliação dos critérios técnicos, se não haver ocorrência da disponibilidade, obtém o julgamento 1 na avaliação, mas se houver disponibilidade de critérios técnicos, obtém o julgamento 5 .

Tabela 4.2 – Avaliação dos critérios técnicos

Avaliação	Crítérios Técnicos
1	Não dispõe
2	Pouca disponibilidade
3	Média disponibilidade
4	Boa disponibilidade
5	Ótima disponibilidade

Fonte: Esta pesquisa.

No caso de não haver carência na comunidade o decisor julga 1 na avaliação, se a comunidade possuir extrema carência, a avaliação é 5.

Tabela 4.3 – Avaliação da carência da comunidade

Avaliação	Carência da Comunidade
1	Não é carente
2	Pouca carência
3	Média carência
4	Alta carência
5	Extrema carência

Fonte: Esta pesquisa.

Do mesmo modo é avaliada a base eleitoral, se o decisor considera importante a base eleitoral da localidade que demandou a política pública a avaliação será julgada como 1, se possuir alta importância para gestão, receberá a avaliação 5.

Tabela 4.4 – Avaliação da Base Eleitoral

Avaliação	Base Eleitoral
1	Não é importante
2	Pouco importante
3	Média importância
4	Boa importância
5	Alta importância

Fonte: Esta pesquisa.

O decisor julga esses critérios com valores máximos de 5 e mínimo e 1, conforme as tabelas de avaliação supracitadas.

Com relação aos limiares de indiferença e preferência, foram obtidos para os valores quantitativos dos critérios g_1 , g_2 e g_3 , deste modo se pode avaliar esses critérios em estrutura de preferência pseudo-critério e os que foram avaliados em escalas foram estruturados pelo Critério Usual.

Um dos fatores importantes para o PROMSORT é a delimitação dos perfis limite (b_h) das categorias, ou seja, o desempenho que as alternativas devem obter, para serem designadas para as classes ordenadas e predefinidas, a tabela abaixo demonstra a definição pelo decisor:

Tabela 4.5 – Perfis limite das categorias

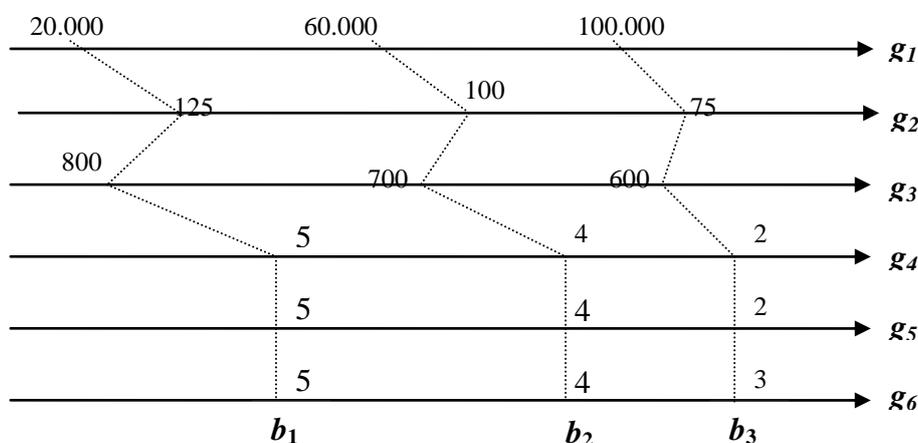
	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6
C_1	20.000	125	800	5	5	5
C_2	60.000	100	700	4	4	4
C_3	100.000	75	600	2	2	3

Fonte: Esta pesquisa.

As classes podem ser compreendidas da seguinte maneira:

- C_1 : Demandas com alta prioridade;
- C_2 : Demandas com média prioridade;
- C_3 : Demandas com baixa prioridade.

Ao adaptar a maneira ilustrativa os perfis limite das classes que Araz & Zakarahhan (2007) expõem em seu trabalho se obtém a Figura 4.2:



Fonte: Esta pesquisa

Figura 4.2 - Definindo as Categorias do PROMSORT

Para finalizar a compreensão dos dados obtidos para aplicação do método PROMSORT, demonstra-se através da matriz de avaliação julgada pelo decisor, a avaliação de cada alternativa em relação a cada critério, como está demonstrada no Quadro 4.3:

Quadro 4.3 – Matriz de avaliação

	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6
a_1	14.635.000	161	800	5	3	4
a_2	14.635.000	150	800	2	4	5
a_3	14.635.000	107	700	3	1	5
a_4	14.635.000	45	700	4	1	5
a_5	14.635.000	42	600	4	1	4
a_6	14.635.000	28	600	4	1	3
a_7	21.630.000	104	700	4	1	4
a_8	21.630.000	60	600	5	1	4
a_9	21.630.000	43	800	4	1	3
a_{10}	21.630.000	34	600	3	1	5
a_{11}	21.630.000	33	600	3	2	2
a_{12}	21.630.000	26	600	5	2	3
a_{13}	21.630.000	25	600	5	2	5
a_{14}	21.630.000	24	700	2	4	2
a_{15}	21.630.000	21	200	2	2	3
a_{16}	695.000	76	800	3	1	5
a_{18}	343.000	34	800	4	1	2
a_{19}	343.000	28	650	3	4	4
a_{20}	695.000	45	800	4	4	5
a_{21}	14.635.000	32	500	1	1	3
a_{23}	40.000	31	756	3	3	3
a_{25}	151.000	30	800	5	5	3
a_{28}	520.000	12	80.000	2	1	3

Fonte: Esta pesquisa.

Após a demonstração e descrição da obtenção dos dados, pode-se prosseguir para a segunda etapa do procedimento do método, a classificação de todas estas alternativas avaliadas pelo decisor.

4.2.2 Classificação das demandas do Orçamento Participativo

As demandas, após serem avaliadas pelo decisor através da matriz de avaliação exposta no Quadro 4.2, dão-se início aos procedimentos necessários para classificação das alternativas (demandas). Para isso, será realizada a seguir a aplicação do *software* do método PROMSORT, possibilitando em fim atribuir todas as alternativas para suas devidas classes de alta, média e baixa prioridade.

4.3 Resultado do PROMSORT

As demandas estão classificadas de acordo com o software do PROMSORT chamado *Project1*, podendo ser conferido no anexo II deste trabalho, e está apresentado na Tabela 4.6, o resultado da classificação das alternativas dentre as três categorias, conforme o PROMSORT na concepção otimista do decisor e na concepção pessimista.

Tabela 4.6 – Resultado da classificação das alternativas na concepção otimista e pessimista

Classe	Concepção Otimista	Concepção Pessimista
Alta Prioridade	$a_1, a_4, a_7, a_9, a_{20} e a_{25}.$	$a_1, a_7, a_{20} e a_{25}.$
Média Prioridade	$a_2, a_3, a_5, a_6, a_8, a_{10}, a_{11}, a_{12}, a_{13},$ $a_{14}, a_{16}, a_{18}, a_{19}, a_{23}, a_{28}.$	$a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_8, a_9, a_{10}, a_{11},$ $a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{16}, a_{18}, a_{19}, a_{23}, a_{28}.$
Baixa Prioridade	$a_{15} e a_{21}$	$a_{15} e a_{21}$

Fonte: *Software* PROMSORT, (2011).

4.4 Análise dos Resultados

Como geralmente não são levados em consideração os diversos critérios para cada decisão tomada, por falta de entendimento, decidem por apenas um critério, ou às vezes não chegam a refletir sobre o assunto, apenas decidem por impulso, e até por muitas ocasiões as políticas chegam até não sair do papel por falta de orientação para uma tomada de decisão.

O resultado obtido com o *software* do PROMSORT no município de Campina Grande atribuiu às alternativas em três categorias, representando as classes de alta prioridade, média prioridade e baixa prioridade. Vale salientar, que neste caso, o *software* utilizado possui a ordenação das classes contrária a literatura, ou seja, as categorias são classificadas em $C_1 > C_2 > C_3$. Logo, a categoria C1 representa a classe de alternativas com alta prioridade de execução, a categoria C2 representa as alternativas com média prioridade de execução, e a categoria C3 possui baixa prioridade de execução.

O PROMSORT obteve de acordo com as preferências do decisor, a classificação das alternativas em uma concepção otimista do decisor e também por uma concepção pessimista, isso significa dizer que para a concepção pessimista foi atribuído um ponto de corte $s = 1$, o qual atribui uma dada alternativa a uma categoria conforme a sua distância em relação às classes, fazendo com que as alternativas que não foram ainda designadas para uma classe obtenham uma ordenação consistente conforme o PROMETHEE (ARAZ E ZAKARAHAN, 2007).

No presente estudo de caso, houve diferença no resultado conforme as concepções do decisor, ao utilizar uma concepção otimista, que dispensou o ponto de corte s para atribuição

das alternativas em suas respectivas classes, resultando em quantidade de demandas com alta prioridade maior que na concepção pessimista.

Podendo concluir que as alternativas a_4 , e a_9 são vulneráveis a mudança de classe de prioridades dependendo da concepção do decisor, se for uma concepção otimista, as alternativas a_4 , e a_9 serão de alta prioridade, mas se o decisor tiver uma concepção pessimista, as alternativas a_4 , e a_9 serão de média prioridade, podendo sim afetar a execução delas.

Nota-se que as demandas de baixa prioridade a_{15} e a_{21} não se alteraram com a concepção do decisor, confirmando o baixo nível de prioridade que as possuem. Essas podem ser devido à votação do OP inadequada ou não estão condicionadas aos demais critérios que as avaliam.

Esse resultado demonstra quão relevante a aplicação do método multicritério PROMSORT para o gestor público, pois mesmo não abstraindo da sua responsabilidade de decidir, deu, contudo o suporte que ele precisa para decidir a demanda a executar, de acordo com a necessidade do município e com sua preferência.

A avaliação de múltiplos critérios tanto trouxe benefício para população quanto para a gestão, acarretando ganhos em atribuir novas práticas nos processo decisório, dando estruturação ao problema em questão, atribuindo os múltiplos critérios que serão relevantes para esse tipo de problema, pois como anteriormente não se utilizava nenhuma metodologia para apoiar a decisão, deixava-se de serem avaliados todos os critérios, sendo avaliado apenas um, ou até nenhum. Mas a aplicação do método PROMSORT, possibilitou uma melhor análise detalhada das demandas do Orçamento Participativo, considerando os critérios necessários para classificá-las em ordem de prioridade.

Contudo, pode-se afirmar que o estudo resultou em uma evolução do processo decisório no Município de Campina Grande, o município além de possuir uma forma de governar democrática e participativa, possui meios de aplicação de métodos que auxiliem o processo decisório, processo o qual define o progresso da gestão e do desenvolvimento da localidade.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

5.1 Conclusões

Visto as demandas eleitas pelo Orçamento Participativo no município de Campina Grande possuem dificuldades de serem executadas pelo fato da tomada de decisão do gestor público não possuir um método que dê suporte ao processo, não conseguir estruturar quais são as demandas de alta prioridade para a população. Logo, o principal objetivo do trabalho é propor um modelo de decisão para dar suporte ao processo decisório de execução das demandas eleitas pelo Orçamento Participativo, classificando as ações conforme o grau de prioridade.

Portanto, a aplicação do método Multicritério PROMSORT tornou-se a proposta da solução do objetivo, por ser adequado para classificar as demandas em ordem de prioridades, além de ser um método de fácil entendimento.

As alternativas para decisão foram 23, pois cinco das 28 votadas estão executadas. Os critérios que foram selecionados foram custo orçamentário, número de votos pelo OP, pessoas beneficiadas, critérios técnicos, carência da comunidade e base eleitoral.

A avaliação de cada alternativa em relação a cada critério foi avaliada pela Secretária de Saúde de Campina Grande, possibilitando a aplicação prática do método PROMSORT. E a aplicação permite concluir não há solução ótima, mas sim verificar que há demandas com a maior prioridade, formando um conjunto de alternativas que mais estão sendo prioridades em serem executadas, sendo elas: $a_1, a_4, a_7, a_9, a_{20}$ e a_{25} ou a_1, a_7, a_{20} e a_{25} , dependendo da concepção do decisor.

Além das demais alternativas com média prioridade, que no caso do setor público que possui a intenção de melhorar o bem estar de todos, não podem perder a intenção de execução, que foram as alternativas: $a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_8, a_9, a_{10}, a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{16}, a_{18}, a_{19}, a_{23}, a_{28}$. ou $a_2, a_3, a_5, a_6, a_8, a_{10}, a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{16}, a_{18}, a_{19}, a_{23}, a_{28}$, dependendo também da concepção do decisor.

As demandas de baixa prioridade a_{15} e a_{21} não se alteraram com a concepção do decisor, confirmando o baixo nível de prioridade que as possuem.

Foram expostas no trabalho as demandas com mais alta prioridade de execução, mas não se pode excluir que se obtiveram também demandas com média prioridade, levando a refletir que mesmo não sendo alta, possuem um grau de prioridade para execução. E para as demandas com baixa prioridade podem ser ou não consideradas para execução pelo decisor, pois foi demandada do mesmo modo pela sociedade.

Por fim, a aplicação do PROMSORT trouxe ao Município de Campina Grande uma melhor forma de decisão das demandas do Orçamento Participativo a serem executadas, pois comparando a atual metodologia utilizada, a aplicação deste método trouxe um avanço para o processo decisório, beneficiando tanto a gestão pública em tomar decisões coesas, quanto à população, no sentido de possuírem as demandas atendidas conforme suas necessidades e prioridades.

5.2 Sugestões para Trabalhos Futuros

Como a metodologia multicritério trata de decisões que exigem apenas um decisor, este trabalho se enquadra neste contexto porque o processo decisório do município mesmo sendo democráticas e participativas, as demandas eleitas são encaminhadas para o secretário municipal, e assim decidir quais delas serão executadas. Então, para o estudo de caso em particular, elencam-se as seguintes sugestões para trabalhos futuros:

- Estruturar um modelo de decisão em grupo para auxiliar a votação das demandas do OP integrando a decisão do gestor com a decisão popular;
- Considerar o uso de metodologias de suporte ao contexto de informações parciais neste tipo de problema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.T.; *O conhecimento e o Uso de Métodos Multicritério de Apoio a Decisão*. 1. Ed., Recife, Ed Universitária da UFPE, 2010.

_____; *O conhecimento e o Uso de Métodos Multicritério de Apoio a Decisão*. 2. Ed., Recife, Ed Universitária da UFPE, 2011.

AVRITZER, Leonardo. *Experiências Recentes de Controle Social Sobre o Processo de Orçamentação Pública Municipal no Brasil*. 2006. 80f. Escola de Administração Fazendária, Secretaria do Tesouro Nacional, 2006.

BACHA, Edmar Lisboa; BONELLI, Regis. Uma interpretação das causas da desaceleração econômica do Brasil. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 25, n. 3 (99), p. 163-189, jul-set. 2005.

BANDEIRA, Pedro. *Participação, Articulação de Atores Sociais e Desenvolvimento Regional* – Brasília, 1999. 89 p

BELTON, Valerie.; GOODWINBI, Paul. Remarks on the Analytic Hierarchy Process. *Management Science*. Volume: 36, Issue: 3, Publisher: INFORMS, Pages: 249-258.1990.

BEHAZADIAN, MAJID, KAZEMZADEH, R.B., ALBADVIA, A., AGHDASI,M. PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and application. *European Journal of Operational Research* 198–215, 2010.

BIDERMAN, Ciro; ARVATE, Paulo. *Economia do Setor Público no Brasil*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 560 p.

BORDENAVE, Juan E. Diaz. *O que é participação*. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1994. (Coleção Primeiros passos; 95).

BRANS, J. P.& MARESCHAL, B. PROMETHEE V: MCDM problems with segmentation constraints. *INFOR*, v. 30, n. 2, p. 85-86, 1992.

BRANS, J.P.& MARESCHAL, B. In: Figueira, J., Greco, S., Ehrgott, M. (Eds.), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer Science, Boston, pp. 163–196, 2005.

BRANS, J.P., MARESCHAL, B.,. The PROMETHEE VI procedure. How to differentiate hard from soft multicriteria problems. *Journal of Decision Systems* 4, 213–223, 1995.

BRANS, J.P., VINCKE, B.H. E MARESCHAL, B. How to select and how to rank projects: the PROMETHEE method, *European Journal of Operational Research*, 24, 228-238, 1986.

CAMPINA GRANDE. Prefeitura Municipal de Campina Grande. *Coordenadoria do Orçamento Participativo*. Disponível em: <<http://op.pmcg.pb.gov.br/mapa01.htm>>

CAVASSIN, Sirlei Aparecida. *Uso de metodologias multicritério na avaliação de municípios do Paraná, com base no índice e desenvolvimento humano municipal*. Curitiba, 2004. 121 f. (Dissertação de Mestrado - Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia – Programação Matemática, Setores de Tecnologia e Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná).

COSTA, Ademir. A política de industrialização do Nordeste em face da Crise Econômica Brasileira. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 33, número Especial, jul. 2002.

COSTA, Flávia Danyelle Alves da Costa. *Orçamento Participativo: a institucionalização da participação popular no controle do orçamento público. O município de Campina Grande-*

PB. Brasília, 2005. 173f. (Programa de Pós Graduação em Planejamento Urbano da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo a Universidade de Brasília).

COSTA, Ademir. A política de industrialização do Nordeste em face da Crise Econômica Brasileira. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 33, número Especial, jul. 2002.

COUTO, Cláudio Gonçalves. *A Longa Constituinte: reforma do Estado e fluidez institucional no Brasil*. In: DADOS. Revista de Ciências Sociais. Rio de Janeiro, v.41, n.1, p.51-86.1998.

DIAS, Juscelino Almeida.; FIGUEIRA, José Rui Figueira.; ROY, Bernard. *Electre Tri-C: A Multiple Criteria Sorting Method Based on Central Reference Actions*. Université Paris-Dauphine, Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision. version 2 - 2008.

DINIZ, Eli. Governabilidade, democracia e reforma do Estado: os desafios da construção de uma ordem no Brasil dos anos 90. In: DINIZ, Eli; AZEVEDO, S. *Reforma do Estado e Democracia no Brasil*. Brasília: UNB\ENAP, 1997.

DOUMPOS, Michael.; ZOPOUNIDIS, Constantin.. Multicriteria Decision Aid Classification Methods. *Applied Optimization*. University of Florida, U.S.A. Volume 73, 2004.

DUTRA, Olívio; BENEVIDES, Maria Victória. *Orçamento Participativo e Socialismo*. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2001.

EDWARDS, W.; BARRON, F.H. "SMARTS and SMARTER: Improved simple methods for multiattribute utility measurement". *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. Vol.60, p. 306 – 325. 1994.

FIGUEIRA, J., DE SMET, Y., BRANS, J.P. MCDA methods for sorting and clustering problems: *Promethee TRI and Promethee CLUSTER*, Université Libre de Bruxelles. Service de Mathématiques de la Gestion, Working Paper 2004/02, 2004.

<<http://www.ulb.ac.be/polytech/smg/indexpublications.htm>>.

FONTANA, Marcele Elisa.; MORAES, Danielle Costa. *Decisões Sociais em Orçamentos Participativos baseado no método Copeland*. XLII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Ubatuba – SP, 2011.

FREY, Klaus. *Políticas públicas: Um debate conceitual e reflexões referentes à prática da análise de políticas públicas no Brasil*. Planejamento e Políticas Públicas. N° 21 – Junho de 2000.

GIL, A. C. *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. 4ªed. São Paulo: Atlas, 2002.

HADDAD, Paulo Roberto. *Participação, justiça social e planejamento*. Rio de Janeiro: Zahar Editora; 1980.

HATAMI-MARBINI, Adel. MADJID, Tavana. *An extension of the Electre I method for group decision-making under a fuzzy environment*. journal elsevier 2010.

HECLO, Hugh. *Issue Networks and the Executive Establishment*. In: Anthony King (Hrsg.): *The New American Political System*. Washington D.C., 1978, p.87-124.

HOFLING, Eloisa de Mattos. *Estado e Políticas (Públicas) Sociais*. Cadernos Cedes, ano XXI, n° 55, novembro/2005.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Cidades*. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> > acessado em 25 jan. 2011.

INSUA, David Rios.; KERSTEN, Gregory E.; RIO, Jesus.; CARLOS, Grima.; *Towards Decision Support for Participatory Democracy*. Handbook on Decision Support Systems 2. SpringerLink (MetaPress), 2008.

JACCOUD, Luciana. *Questão Social e Políticas Públicas Sociais no Brasil Contemporâneo*. Brasília: IPEA, 2009.

SILVA, Daniela Santos Gomes. JANNUZZI, Paulo de Martino. O uso da Análise Multicritério na construção de um indicador de Condições de Vida: Estudo para a Baixada Fluminense. *Revista Sistemas & Gestão*, v.4, n.2, p.122-135, maio a agosto de 2009.

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

KOHAMA, Helio; *Contabilidade Pública: Teoria e prática*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

LASWELL, H.D. *Politics: Who Gets What, When, How*. Cleveland, Meridian Books. 1936/1958.

LEITE JUNIOR, Alcides Domingues. *Desenvolvimento e mudanças no Estado Brasileiro*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; Brasília: CAPES:UAB, 2010.

MIN, Hokey. International Supplier Selection: A Multi-attribute Utility Approach, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 24 Iss: 5, pp.24 – 33, 1994.

MOTA, C.M.M.; ALMEIDA, A.T. Método Multicritério ELECTRE IV-H para priorização de atividades em projetos. *Pesquisa Operacional*, v.27, n.2, p.247-269, Maio a Agosto de 2007.

MOURA, Aldebaran do Socorro Farias. *Democracia participativa no município de Belém: Uma análise do Orçamento Participativo (1997-2000)*. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Serviço Social, Universidade de Brasília, Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.comova.org.br/www/index.php?option=com_remository&Itemid=34&func=fileinfo&filecatid=11&parent=category>. Acesso em: 15 jul. 2011.

MOUSSEAU, V.; SLOWINSKI, R. Inferring an ELECTRE TRI Model from Assignment Examples. *Journal of Global Optimization* - 157–174, 1998.

MOUSSEAU, V. ROY, B. & Sommerlatt, I.; Elaboration d' un outil d'aide à la decision en vue de l'évolution de la tarification des transports publics en Ile-de-France. *Journal of Decision Systems*. Volume9/2000, pages 298 to 315, 2000.

PIRES, Valdemir. *Orçamento Participativo: o que é, para que serve, como se faz*. Piracicaba: Edição do Autor, 1999.

RIBEIRO Luis César; CARDOSO, Adauto (Ogs). *Reforma urbana e gestão democrática: promessas e desafios do Estatuto da Cidade*. Rio de Janeiro: Revan/Fase, 2003.

ROY, Bernard. *Multicritéria Methodology for Decision Aiding*. Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 1996.

SILVA, Vanessa.; FONTANA, Marcele Elisa.; MORAES, Danielle Costa. *Modelo de decisão em grupo baseado em variáveis lingüísticas para apoiar decisões sociais: Uma nova proposta para Orçamentos Participativos*. XLII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional. Bento Gonçalves – RS, 2010.

SOUZA, Charles Benedito Gemaque. *Desenvolvimento local e gestão participativa: Concepção e práticas do PDL na ocupação urbana do Riacho Doce*. 2006. 142 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Desenvolvimento) – PLADES/ UFPA, Belém – PA, 2006. Disponível em:
<http://www.comova.org.br/www/index.php?option=com_remository&Itemid=34&func=fileinfo&filecatid=37&parent=category>. Acesso em: 31 jul. 2011.

SOUZA, Marcelo Lopes de. *Mudar a cidade*. Uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

VINCKE, J.P., BRANS, PH. A preference ranking organization method. *The PROMETHEE method for MCDM*. Management Science 31, 641–656, 1985.

WIECEK, M.M., EHRGOTT, M., Fadel, G. e FIGUEIRA, J.R., Multiple Criteria Decision Making for Engineering, *Omega*, 36, 337-339, 2008.

ANEXOS



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SOLICITAÇÃO

À,

Secretaria de Saúde

Recife, outubro de 2011.

Solicitamos através desta o preenchimento do questionário de pesquisa, no anexo deste, para obtenção de dados acerca das prioridades de execução das demandas do Orçamento Participativo. Os dados obtidos serão utilizados na concepção do trabalho de dissertação da aluna **Mayne Ramos Almeida**, intitulado por *Método Multicritério para classificação de políticas públicas municipais: O caso da Prefeitura de Campina Grande*. Declaramos ainda que o trabalho investigará quais as demandas do Orçamento Participativo que são mais prioritárias para sua execução, a fim de fornecer informações às autoridades competentes (gestores públicos municipais), e as instituições de pesquisa, para que os mesmos busquem fazer investimentos de forma mais eficiente na execução das obras públicas e, dessa forma contribuir para o melhor desempenho da gestão, bem como possa proporcionar um maior desenvolvimento local.

Atenciosamente,

Prof. Adiel Teixeira de Almeida Filho
orientador da aluna

ANEXO I – QUESTIONÁRIO

1. Abaixo está exposta uma matriz de decisão, a qual na primeira linha contém os critérios que são levados em consideração no momento da decisão em executar as demandas do Orçamento Participativo. A coluna representa às alternativas, que são correspondentes as demandas eleitas pela população, obtidas através do Plano de investimentos disponibilizados pela coordenadoria do Orçamento Participativo.

Então, será necessária a obtenção de pesos para cada critério considerado, ou seja, atribuir uma importância relativa para cada critério, validando a significância que ele possui diante da execução de uma obra pública. Os valores que poderão assumir será de 1 a 5.

Logo em seguida, será necessário comparar a escala de julgamento da importância de cada alternativa em relação a cada critério, transformando a escala verbal em escala numérica de 1 a 5, sendo:

CRITÉRIOS TÉCNICOS	
Valor Numérico	Escala Verbal
1	Não dispõe
2	Pouca disponibilidade
3	Média disponibilidade
4	Boa disponibilidade
5	Alta disponibilidade

Pessoas Beneficiadas	
Valor Numérico	Escala Verbal
1	Até 50
2	51 - 100
3	101 - 150
4	151 - 200
5	Acima de 200

BASE ELEITORAL	
Valor Numérico	Escala Verbal
1	Não é importante
2	Pouco importante
3	Média importância
4	Boa importância
5	Alta importância

CARÊNCIA DA COMUNIDADE	
Valor Numérico	Escala Verbal
1	Não é carente
2	Pouco carência
3	Média carência
4	Alta carência
5	Extrema carência

CRITÉRIOS ALTERNATIVAS	(g1) DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA (R\$)	(g2) NÚMERO DE VOTOS PELO OP	(g3) PESSOAS BENEFICIADAS	(g4) CRITÉRIOS TÉCNICOS	(g5) CARÊNCIA DA COMUNIDADE	(g6) BASE ELEITORAL
Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Jardim Quarenta		161				
Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Centenário		150				
Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Logradouro		107				
Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Conjunto Vera Lúcia II (Sandra Cavalcante)		45				
Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Sítio Santana		42				
Construção de UBS - Unidades Básicas da Saúde no Belo Monte (Terreno na Rua Olga de Azevedo)		28				
Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Bairro Universitário		104				
Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Presidente Médice		60				
Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Chico Mendes		43				
Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Nossa Senhora Aparecida		34				
Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Sítio Santana		33				
Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Sítio Serra Joaquim Vieira II		26				
Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Jardim Paulistano		25				
Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no São José		24				
Implantação e ampliação de PSF - Programa Saúde da Família no Alto Branco		21				
Aquisição de equipamentos para UBS - Unidades Básicas de Saúde no Jardim Quarenta		76				

CRITÉRIOS	(g1) DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA (R\$)	(g2) NÚMERO DE VOTOS PELO OP	(g3) PESSOAS BENEFICIADAS	(g4) CRITÉRIOS TÉCNICOS	(g5) CARÊNCIA DA COMUNIDADE	(g6) BASE ELEITORAL
ALTERNATIVAS						
Centros de Atenção Psico social (CAPs) e Residência Terapêutica		40				
ACS - Agentes Comunitários da Saúde no Nossa Senhora Aparecida		34				
ACS - Agentes Comunitários da Saúde no Jeremias		28				
Aquisição de Equipamentos para os Centros de Saúde		45				
Reforma e ampliação dos Centros de Saúde no Malvinas		32				
Reforma e ampliação dos Centros de Saúde no Cruzeiro		13				
Serviços de Fisioterapia Distritais no Malvinas		31				
Aquisição de veículos e ambulâncias		36				
Equipes de Saúde Bucal no Queimada da Ema		30				
Laboratórios de Órteses e Próteses		14				
Ampliação do Atendimento da Farmácia Básica no Malvinas		12				

PARÂMETROS	CRITÉRIOS					
	Dotação Orçamentária	Número de votos pelo OP	Pessoas beneficiadas	Crítérios técnicos	Carência da comunidade	Base eleitoral
Limiar de indiferença (qj)						
Limiar de preferência (pj)						
Pesos (wj)						

Para finalizar, vamos definir todas essas demandas em três classes: As de **alta prioridade (C3)**, **média prioridade (C2)** e **baixa prioridade (C1)**. Então se faz necessário definir o limite e cada classe, para que as demandas sejam inseridas nelas:

C1**C2****C3**

g1 _____

g2 _____

g3 _____

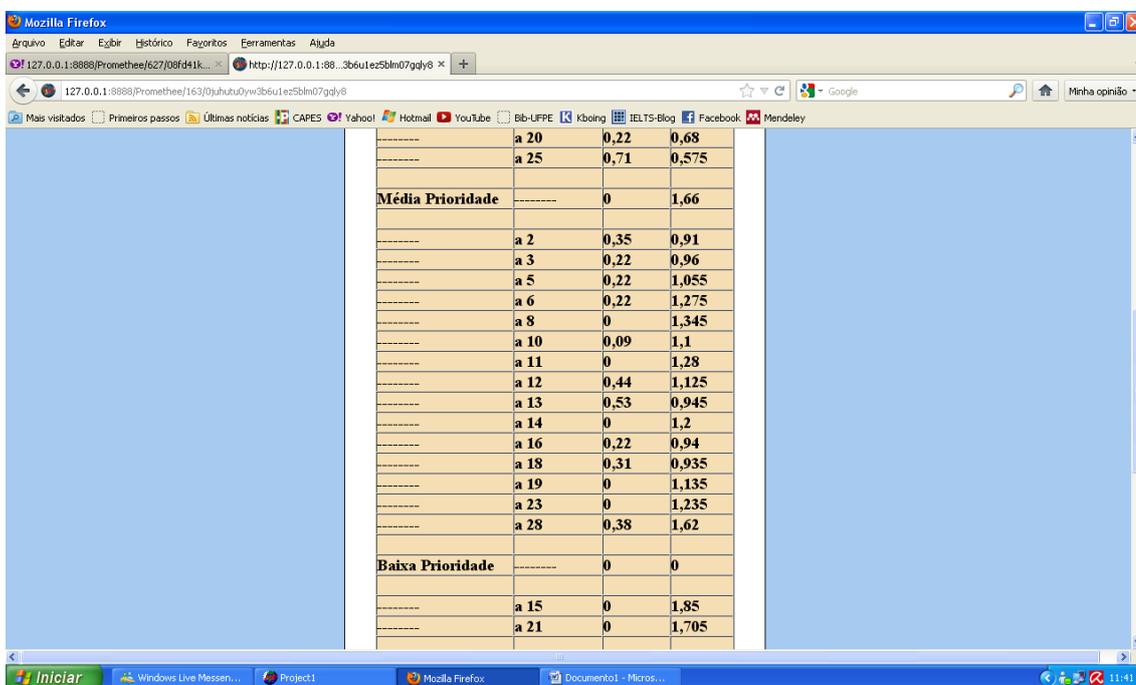
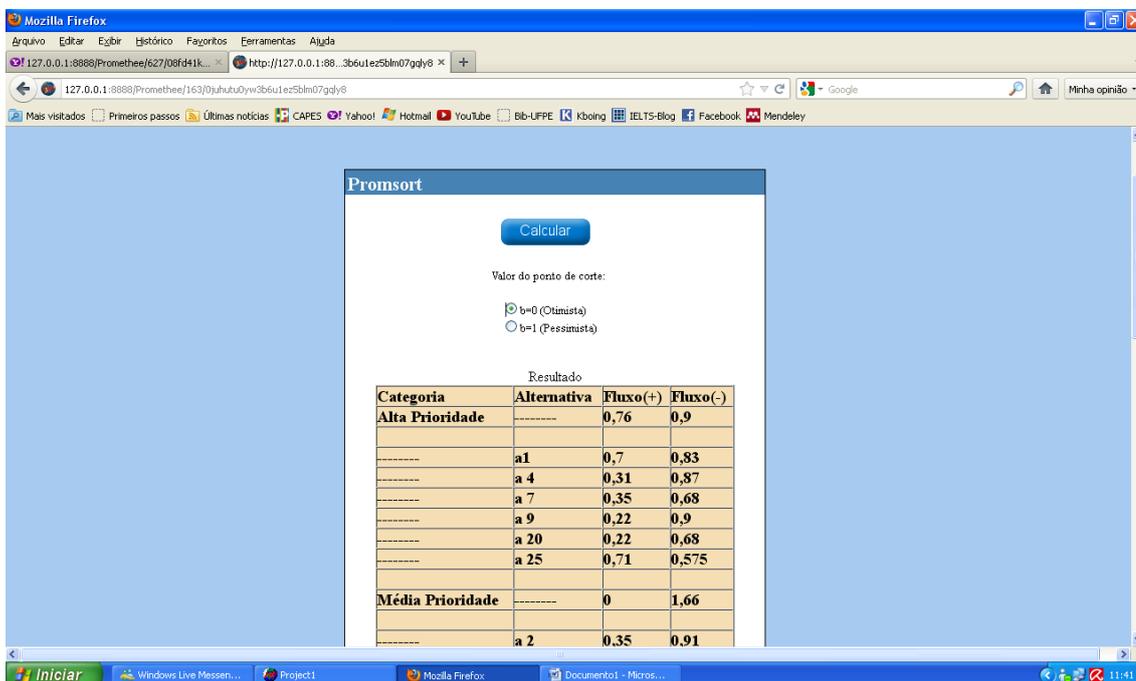
g4 _____

g5 _____

g6 _____

ANEXO II – RESULTADO SOFTWARE DO PROMSORT

Concepção Otimista



RESULTADO SOFTWARE DO PROMSORT

Concepção Pessimista

