



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

JOSÉ VICENTE GUIMARÃES NETO

**APLICAÇÃO DE DIFERENTES PROCEDIMENTOS DE VOTAÇÃO PARA
AGREGAR AS DECISÕES EM GRUPO TOMADAS NO ÂMBITO DOS
ORÇAMENTOS PARTICIPATIVOS**

**SUMÉ - PB
2015**

JOSÉ VICENTE GUIMARÃES NETO

**APLICAÇÃO DE DIFERENTES PROCEDIMENTOS DE VOTAÇÃO PARA
AGREGAR AS DECISÕES EM GRUPO TOMADAS NO ÂMBITO DOS
ORÇAMENTOS PARTICIPATIVOS**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientadora: Profa. Dra Vanessa Batista Schramm

SUMÉ - PB

2015

G963a Guimarães Neto, José Vicente.

Aplicação de diferentes procedimentos de votação para agregar as decisões em grupo tomadas no âmbito dos orçamentos participativos. / José Vicente Guimarães Neto. Sumé - PB: [s.n], 2015.

48 f.

Orientadora: Professora Dra. Vanessa Batista Schramm.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Orçamento participativo. 2. Votação de orçamento - métodos. 3. Tomada de decisão. 4. Orçamento democrático - Paraíba. I. Título.

CDU: 336.14(043.3)

JOSÉ VICENTE GUIMARÃES NETO

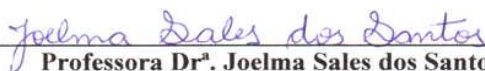
**APLICAÇÃO DE DIFERENTES PROCEDIMENTOS DE VOTAÇÃO
PARA AGREGAR DECISÕES EM GRUPO TOMADAS NO ÂMBITO
DOS ORÇAMENTOS PARTICIPATIVOS**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Produção.

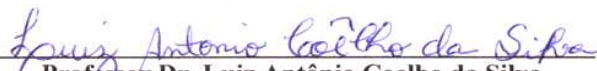
BANCA EXAMINADORA:



Professora Dr^a. Vanessa Batista Schramm
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora



Professora Dr^a. Joelma Sales dos Santos
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora



Professor Dr. Luiz Antônio Coelho da Silva
Universidade Federal de Campina Grande
Examinador

Trabalho aprovado em: 17 de novembro de 2015.

SUMÉ - PB

Dedico este trabalho a minha avó Ana Guimarães (*in memoriam*), por toda fé depositada em mim, que sempre me incentivava e me ensinou os caminhos da Fé, onde quer que esteja este mérito é seu.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela sabedoria e coragem para enfrentar esta longa jornada.

Aos professores que me acompanharam durante a graduação, em especial a Profa. Dr. Vanessa Batista Schramm, responsável pela orientação deste trabalho e aos professores Robson Fernandes, Joelma Sales, Daniel Moura, e entre todos os que passaram pelas diversas disciplinas ofertadas que me proporcionaram o conhecimento necessário para chegar até esse momento.

À minha mãe Josicleide Guimarães, pelas palavras de incentivo durante toda a jornada, pelo carinho, e pelo ensino dos valores que me foram passados.

A meu pai Dorian Cordeiro e meu irmão Júnior Cordeiro, pela companhia, carinho e ajuda que necessitei durante todos esses anos.

À pessoa que entrou na minha vida nessa reta final da jornada, e que vem contribuindo de maneira significativa o meu desenvolvimento pessoal, a namorada Ariana Cândido, obrigado por estar junto comigo em uma etapa tão importante da minha vida, e pelo seu apoio.

A toda minha família, que direta ou indiretamente me influenciou e me ajudou a chegar até aqui e por todas as palavras de incentivo e motivação.

Não poderia jamais se esquecer de agradecer imensamente ao irmão de consideração que ganhei durante essa jornada Jackson Epaminondas, obrigado por fazer parte de umas das partes mais importantes da minha vida, pelo conhecimento mútuo adquirido, pelas brincadeiras, pelas broncas, trabalhos, pelas palavras de força nos momentos certos, enfim, por tudo.

Ao círculo de amigos estiveram ao meu lado: Adeilma Rodrigues, Aldenira Rodrigues, Alanny Aires, Walter Cruz, Deyvson Renan, Nayara Queiros e Madson Diego. Obrigado por tudo o que passamos juntos.

Às pessoas que fizeram dessa graduação meus eternos amigos, Bruno Nunes, Fátima Medeiros, Barbara Oliveira, Maria Ubiraalba, Felipe Oliveira, Luzia Lira, Jéssica Gomes, Douglas Maia e todos os colegas da segunda turma de produção, que mesmo transferidos ou longe sempre tiveram considerações e sentimento de amizade.

E a todos os meus amigos e colegas que de alguma maneira seja direta ou indiretamente me ajudaram, obrigado por tudo.

“A persistência é o menor caminho do êxito”.

(Charles Chaplin)

RESUMO

Os procedimentos de votação estão diretamente ligados com o processo de tomada de decisão, e tornam-se mais evidentes quando essas decisões são tomadas de forma coletiva, sabendo disso buscou-se avaliar e simular alguns dos procedimentos de votação a fim de verificar o impacto dos mesmos na agregação das preferências das decisões tomadas em grupo, com ênfase na 5ª região geoadministrativa do Orçamento Democrático do Estado da Paraíba. Foi realizado inicialmente um estudo e posteriormente uma simulação com os principais procedimentos de votação encontrados na literatura, para realizar uma avaliação e comparação entre eles. A partir dessa avaliação foi possível notar a simplicidade do procedimento de votação conhecido como sistema pluralista, procedimento já utilizado em diversas situações, como também compará-lo aos demais através de simulações envolvendo as mesmas alternativas já presentes no Orçamento Democrático do Estado, e com o mesmo público alvo do Programa. Foram demonstradas através dos resultados, melhores formas de aferir a vontade coletiva, com a utilização de outros procedimentos de votação, que não o sistema pluralista, como o procedimento de Condorcet, Procedimento de Copeland, Procedimento de Borda, Escala Linguista Balanceada e Desbalanceada etc.

Palavras-chave: Decisão em Grupo. Agregação de Preferências. Procedimentos de Votação. Orçamento Participativo.

ABSTRACT

Voting procedures are directly connected with the decision-making process, and become more evident when those decisions are made collectively, knowing that we sought to evaluate and simulate some of the voting procedures in order to ascertain the impact of in the same aggregation of preferences of the decisions taken in groups, with emphasis on 5th geoadministrativa region of the Democratic State of Paraiba budget. It was initially conducted a study and then a simulation with key voting procedures found in the literature, to conduct an assessment and comparison between them. From this evaluation it was possible to notice the simplicity of the voting procedure known as pluralist system, a procedure already used in several situations, but also compare it to the others through simulations involving the same alternatives already on the State of the Democratic budget, and the same target audience of the program. It was demonstrated by the results, the best ways to gauge the collective will, with the use of other voting procedures other than the pluralistic system such as Condorcet procedure, Copeland procedure, Borda Procedure, Balanced and Unbalanced Scale Linguist etc.

Keyword: Decision Group. Aggregation of Preferences. Voting procedures. Participatory Budget.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Categorização dos Procedimentos de Votação	16
Figura 2 - “Tripleto de Condorcet”	20
Figura 3 - Exemplo Escala Likert 5 pontos	21
Figura 4 - Escala Linguística não balanceada	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado Sistema Pluralista	26
Tabela 2 - Resultado Procedimento Approval Voting.....	27
Tabela 3 - Resultado Procedimento de Borda	28
Tabela 4 - Escala Linguística desbalanceada	29
Tabela 5 – Resultado da Avaliação Linguística com escala não balanceada	29
Tabela 6 - Escala Linguística <i>Likert</i>	30
Tabela 7 - Resultado Escala <i>Likert</i>	30
Tabela 8 - Resultado do Procedimento de Condorcet	31
Tabela 9 - Comparação para Procedimento de Copeland	32
Tabela 10 - Resultado Procedimento de Copeland.....	33
Tabela 11 - Resultado do Procedimento <i>Majoritarian Judgment</i>	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos	14
1.2	Estrutura do Trabalho	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1	Sistema Pluralista	17
2.2	Approval Voting.....	17
2.3	Procedimento de Borda.....	18
2.4	Procedimentos de Condorcet	18
2.5	Procedimento de <i>Copeland</i>	20
2.6	<i>Majoritarian Judgment</i>	20
2.7	Avaliação Linguística com escala <i>Likert</i>	21
2.8	Avaliação Linguística com escala não balanceada	22
3	METODOLOGIA	24
4	AGREGAÇÃO DAS PREFERÊNCIAS	26
4.1	Sistema Pluralista.....	26
4.2	Approval Voting	27
4.3	Procedimento de Borda.....	28
4.4	Avaliação Linguística com escala não balanceada	28
4.5	Avaliação Linguística com escala <i>Likert</i>	30
4.6	Procedimento de Condorcet	31
4.7	Procedimento de <i>Copeland</i>	32
4.8	<i>Majoritarian Judgment</i>	33
4.9	Discussão dos Resultados	34
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS	37
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	39

1 INTRODUÇÃO

A tomada de decisão é uma das atividades na qual o ser humano está condicionado diariamente, mesmo que às vezes não perceba que isso acontece. Essas decisões podem, por exemplo, envolver questões políticas, familiares ou econômicas, como na seleção de um destino de férias com a família ou na compra de um carro, onde se pode considerar o preço, conforto, design, marca, etc. Com a globalização o mundo vem passando por transformações e cada vez mais se tornando mais complexo, já que se a decisão em um nível pessoal já é complicada, a um nível grupal torna-se ainda mais importante podendo ser a variável que interfira diretamente entre o bom funcionamento de uma empresa, organização ou entidade.

Segundo Epstein (1997), o conceito da tomada de decisões em grupo está altamente atrelado ao próprio conceito do que se costuma chamar de regime democrático.

De acordo com Silva et al (2010), uma decisão grupo é a decisão tomada de acordo com as preferências do grupo obtida a partir da junção de diferentes preferências individuais. Segundo Epstein (1997), o conceito da tomada de decisões em grupo está altamente atrelado ao próprio conceito do que se costuma chamar de regime democrático.

De acordo com Silva et al (2010), é possível que os mesmos decisores votando nas mesmas alternativas possam modificar o resultado final de acordo com o procedimento de votação que foi utilizado. Assim, o estudo sobre a influência dos procedimentos de votação na construção de uma decisão coletiva é relevante.

O problema da tomada de decisão em grupo, é que na maioria dos procedimentos de votação a avaliação de um candidato (alternativa) é obtida a partir de uma contagem de votos que corresponde ao número de eleitores (decisores) que votaram num candidato, sem levar em consideração qualquer informação sobre intensidade de preferência com a qual os eleitores a escolheram.

Em virtude disso os procedimentos de votação estão cada vez mais inseridos em uma rota de estudos que envolvem diversas áreas, passando pelos campos econômicos, políticos, filosóficos e matemáticos entre outras áreas. O estudo dos mesmos, objetiva evidenciar ou transparecer da melhor forma as escolhas dos decisores numa votação, ou seja, sua real intenção de tomada de decisão sobre o seu voto, ou ainda uma real possibilidade de um determinado candidato vencer uma eleição, porém, além disso, analisa as decisões de outros problemas de grande proporção, como a possibilidade de aferir uma vontade popular. Logo, o estudo dos procedimentos de votação coloca à disposição a confiança das construções metodológica de uma votação.

O orçamento participativo é um instrumento através do qual a população participa ativamente das decisões envolvendo a aplicação de orçamentos público de Estados e Municípios. Portanto, nos orçamentos participativos tem-se tomadas de decisão em grupo, o que normalmente é feito por meio de votações. Em geral, as votações nos orçamentos participativos ocorrem da seguinte forma: existem várias alternativas e cada participante vota naquela que ele considera mais prioritária; a prioridade das alternativas é dada de acordo com o número de votos recebido por cada uma.

Portanto, esse estudo visa à verificação do impacto dos procedimentos de votação na construção das decisões coletivas tomadas no âmbito do Orçamento Participativo que ocorre no Estado da Paraíba, denominado Orçamento Democrático (OD). Tal estudo foi realizado tendo como base a região 5ª geoadministrativa do Estado, e as ações do OD nessa região.

1.1 Objetivos

Geral: verificar o impacto de diferentes procedimentos de votação na agregação das preferências nas decisões tomadas no âmbito dos orçamentos participativos .

Específicos:

Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Fazer um estudo sobre decisão em grupo, com ênfase nos procedimentos de votação;
- ✓ Realizar uma pesquisa sobre os processos decisório realizados no âmbito do Orçamento Democrático da Paraíba, particularmente, daqueles realizados na 5ª região geoadministrativa;
- ✓ Aplicar o questionário a potenciais participantes do Orçamento Democrático da Paraíba na 5ª região geoadministrativa;
- ✓ Agregar as preferências individuais utilizando os procedimentos de votação escolhidos;
- ✓ Realizar uma análise dos resultados obtidos com os diferentes procedimentos.

1.2 Estrutura do Trabalho

O trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2 é apresentada uma fundamentação teórica sobre o assunto abordado, a qual inclui a definição de decisão em grupo e as suas abordagens, um estudo sobre teoria da escolha social e procedimentos de votação; na Seção 3 é apresentada a metodologia da pesquisa, detalhando as etapas que foram realizadas; a Seção 4 apresenta os resultados do estudo; finalmente, na Seção 5 são apresentadas as considerações sobre o estudo, bem como sugestões para trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Silva et al. (2010), uma decisão grupo é a decisão tomada de acordo com as preferências do grupo obtidas a partir da junção de diferentes preferências individuais.

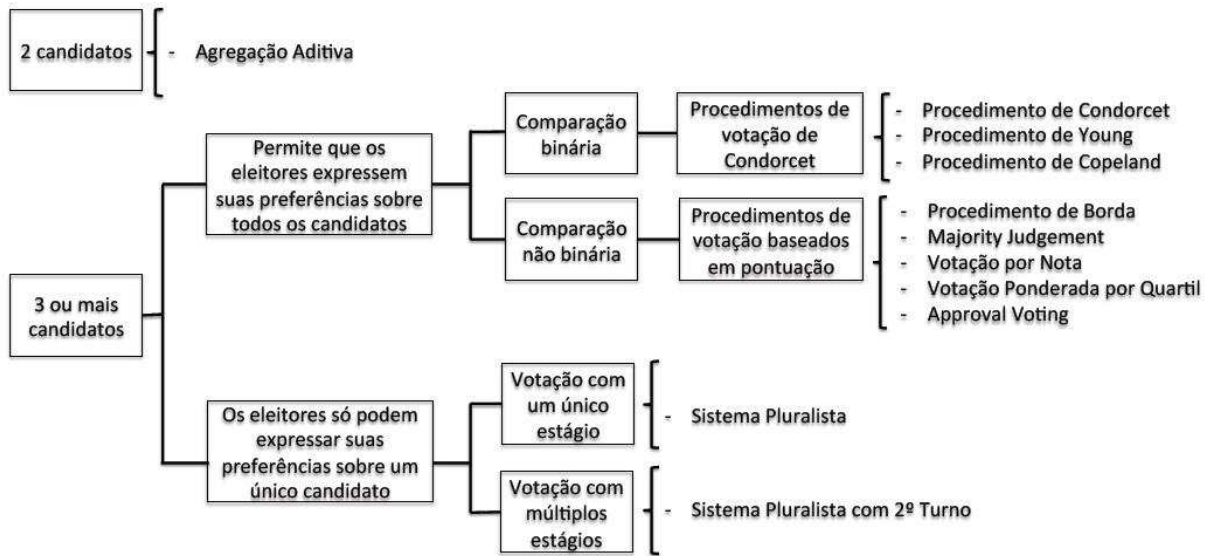
Segundo Kocher e Sutter (2007), alguns resultados psicológicos mostraram que agir em grupo assume características diferentes da individual; e como consequência, as decisões em grupo não são necessariamente uma fácil soma das decisões tomadas individualmente. Ainda segundo Kocher e Sutter (2007), a grande importância de se estudar as decisões em grupos está no fato das principais decisões da sociedade, principalmente no cenário econômico e político, serem tomadas em grupo e não individualmente.

De acordo com Silva (2013) *apud* Srdjevic (2007), existem duas abordagens que são bastante utilizadas para tratar de apoio à decisão em grupo. A primeira abordagem utiliza a teoria da escolha social, na qual estão incluídos os procedimentos de votação, que são úteis quando as informações disponíveis sobre a decisão são limitadas, confidenciais e no geral qualitativas. A segunda abordagem utiliza o apoio à decisão multicritério, que trata de problemas de decisão envolvendo múltiplos objetivos, que no geral são conflitantes entre si; nesta abordagem trata-se de problemas estruturados. O que determinará a abordagem e o método mais adequado são as características inerentes ao problema.

Os procedimentos de votação moldam a maneira como as preferências dos indivíduos são formadas para construir uma decisão em grupo (Brams e Fishburn, 1998). Corroborando, Saari (1999) afirma que a votação é a forma mais utilizada para a agregação de preferências individuais. Segundo Silva (2013), os procedimentos de votação vêm sendo estudados desde os trabalhos de Borda (1733-1799) e Condorcet (1743-1794).

Silva (2013) propôs uma classificação dos principais procedimentos de votação discutidos na literatura (Figura 1).

Figura 1 - Categorização dos Procedimentos de Votação



Fonte: Silva (2013)

Em votações envolvendo apenas duas alternativas (2 candidatos), a forma de agregar as preferências individuais se dá por um operador de agregação aditiva. Quando o sistema envolve mais de duas alternativas, os procedimentos são divididos em duas categorias: (i) procedimentos em que os decisores expressam suas preferências sobre todas as alternativas; e (ii) procedimentos em que os decisores expressam suas preferências sobre uma única alternativa do conjunto. Neste último caso, encontra-se o procedimento denominado de Sistema Pluralista, que pode ser realizado em um único estágio ou em múltiplos estágios, que é o caso do Sistema Pluralista com 2º turno. Entre os procedimentos em que os decisores expressam suas preferências sobre todas as alternativas, tem-se os baseados em comparação binária (comparação par a par as alternativas) e os baseados em comparação não binária. Os que fazem comparação binária são os procedimentos de votação de Condorcet (Procedimento de Condorcet, Procedimento de Copeland, Procedimento de Young, etc.). Já os de comparação não binária são os procedimentos de votação baseados em pontuação (Procedimento de Borda, Majority Judgement, Approval Voting, Votação por Nota, Votação Ponderada por Quartil).

Em seu trabalho, Silva (2014) desenvolveu um procedimento de votação onde os decisores avaliam cada alternativa a partir de uma escala de avaliação linguística, que permite a construção de uma relação de preferência fuzzy o que representa melhor opinião dos decisores. O uso da escala linguística permite que a avaliação das alternativas leve em consideração, além da quantidade de decisores que preferem uma alternativa, o nível de

intensidade dessas preferências. O procedimento proposto por Silva (2014) não utiliza a escala Likert (Likert, 1932), como a maioria das abordagens linguísticas para avaliação qualitativa de uma forma geral; ao contrário, ele usa uma escala linguística que é construída de acordo com os decisores e o contexto no qual ela será aplicada, o que é o grande diferencial da proposta da autora.

A seção a seguir apresenta as descrições de alguns desses procedimentos, que são obtidas a partir do trabalho de Silva (2013).

2.1 Sistema Pluralista

O sistema pluralista é o procedimento de votação mais conhecido e mais utilizado em eleições públicas. Neste procedimento, cada decisor vota em uma única alternativa do conjunto; algebricamente, isso é interpretado da seguinte forma, o decisor atribui a pontuação 1 a alternativa escolhida e 0 as demais. Em seguida, os votos recebidos por cada alternativa são agregados por uma soma simples e aquela que tiver recebido o maior número de votos é a vencedora. Por exemplo, numa disputa com cinco alternativas, se uma delas consegue 40% e as outras conseguem 15% cada, a primeira torna-se vencedora, mesmo que os outros 60% das decisões demonstrem serem contrários a esse resultado.

Normalmente, o sistema pluralista é aplicado em decisões, com um único vencedor, mas, também pode ser aplicado a decisões com múltiplos vencedores.

2.2 Approval Voting

O procedimento de votação *Approval Voting* é similar ao sistema pluralista, com a diferença de que é permitido votar em várias alternativas. No procedimento *approval voting*, os decisores aprovam ou desaprovam alternativas; a aprovação é interpretada como atribuição da pontuação 1 e na desaprovação a pontuação é 0. Em seguida, as pontuações de cada alternativa são somadas e aquela que obtiver o maior número de pontos vence. Logo, como exemplo se houver uma votação em que haja 200 votantes a quantidade de votos poderá ser maior que a quantidade de votantes, haja vista que eles podem expressar sua preferência em mais de uma alternativa. Os autores dizem que, dentre os procedimentos de votação, o *approval voting* é o que mais encoraja os seus decisores expressarem as suas preferências reais, logo sendo menos suscetível a estratégias.

2.3 Procedimento de Borda

Jean Charles de Borda (1733-1799) propôs um método no qual cada decisor expressa suas preferências através de um *ranking* de alternativas, que são pontuadas de acordo com a posição delas no *ranking*, sendo que, quanto mais alta for a posição da alternativa, maior será a sua pontuação. A pontuação final de cada alternativa, equivale ao somatório da pontuação das preferências recebidas nos *rankings* de todos os decisores. A alternativa que obtiver a maior pontuação é a melhor alternativa, denominada vencedor de Borda (Silva, 2013).

O método de Borda é bastante utilizado em competições desportivas, porém com algumas variações; para isso, cada competição é considerada como um decisor e a classificação final da competição representa a preferência do respectivo decisor (Chaves et al, 2010; Gomes Júnior et al, 2011).

Um exemplo do uso do método de Borda em competições desportivas é o campeonato Fórmula 1, onde a cada rodada, o primeiro colocado da corrida recebe uma pontuação maior; o segundo uma pontuação um pouco menor que o primeiro e assim sucessivamente, até que a partir de uma determinada posição na corrida, os pilotos não pontuam. Os pontos obtidos por um piloto em cada corrida são somados e a pontuação agregada recebida por cada piloto é utilizada para a construção do ranking final, que determinará o vencedor da temporada. A ordenação pelo método de Borda modificado adotado nas competições de Fórmula 1 considera todas as corridas do piloto em qualquer posição que tenha chegado, incluindo as corridas não completadas, seja por batida, quebra ou qualquer outro fator.

De acordo com Gomes Júnior et al. (2011), o método de Borda não leva em consideração um dos mais importantes axiomas de Arrow, o da independência em relação às alternativas irrelevantes. Ou seja, a posição final de duas alternativas não é independente em relação às suas classificações em relação a alternativas irrelevantes (equivalente a um candidato inexpressivo em uma eleição). Isso pode implicar em manipulação da eleição.

2.4 Procedimentos de Condorcet

O método de Condorcet foi idealizado pelo matemático e filósofo social Jean-Marie Antoine Nicolas de Caritat, o Marquês de Condorcet (1743-1794). Esse é considerado precursor da atual escola francesa de multicritério (Gomes Júnior et al, 2010). Condorcet usou o princípio da maioria para construir o seu método, o que fez com que ficasse conhecido como regra da maioria simples. Condorcet argumentou supondo que o número de

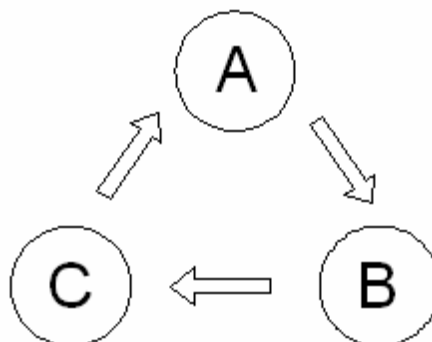
eleitores que fazem julgamentos corretos é maior que o número de eleitores que o fazem errado.

No procedimento de Condorcet, as alternativas são comparadas duas a duas formando assim uma matriz, onde são colocados os valores que fazem a relação entre elas (Boa Ventura Neto, 2003 *apud* Gomes Júnior et al., 2011). Na prática, o método funciona da seguinte forma: cada decisor constrói um *ranking* das alternativas de acordo com a ordem de preferência; em seguida, o desempenho de cada alternativa é medido pela posição relativa de uma alternativa com relação a linha e a coluna que está presente no rankings, ou seja, é verificado em cada “par de alternativas” qual delas teve mais preferência dos decisores, que assim, diz-se que a alternativa é “melhor” que a outra. Finalmente, verifica-se a ordem de alternativas que produziu a maior soma de votos observados, que segundo Condorcet, represente a ordem com maior probabilidade de estar correta. No procedimento de Condorcet, a alternativa que derrota todas as outras, nas comparações binárias (par a par) com maioria simples deve ser a vencedora. Esta alternativa é especialmente denominada de candidato Condorcet.

Chaves et al., (2010) afirma que este método tem a vantagem de impedir distorções ao passo em que a comparação binária entre duas alternativas independe de suas posições relativas a qualquer outra. No entanto, pode conduzir ao chamado “paradoxo de Condorcet”, ou situação de intransitividade. O paradoxo de Condorcet acontece quando a alternativa A supera a alternativa B, que supera a C, que por sua vez supera a alternativa A, como é mostrado na Figura 2 . Quando não ocorrem os ciclos de intransitividade, e pretende-se uma ordem definida de alternativas, o método de Condorcet deve ser preferido ao de Borda (Mello et al., 2004). Um exemplo de situação onde ocorre ciclos de intransitividade são votações onde os eleitores têm uma coerência coletiva, ordenando as alternativas da mais preferível para a menos preferível, ou o contrário.

Finalmente, a escolha entre os procedimentos de Borda e de Condorcet é uma decisão entre situações de possível manipulação de resultados ou de dificuldades para obter um resultado íntegro (Gomes Júnior et al., 2008).

Figura 2 - “Tripleto de Condorcet”



Fonte: Gomes Júnior et al., 2008

2.5 Procedimento de Copeland

O procedimento de Copeland funciona de forma similar ao de Condorcet, porém o desempenho das alternativas leva em consideração também o número de vezes em que elas são derrotadas pelas outras comparações binárias, ou seja, o número de vezes em que as alternativas ficam em posição inferiores às demais.

Na prática, o método de Copeland usa a mesma matriz do método de Condorcet; a partir dela, calcula-se a soma das vitórias menos as derrotas de cada alternativa, em uma votação por maioria simples. Em seguida, cria-se um ranking ordenado pelo resultado desse cálculo. Uma vantagem do método de Copeland é que o mesmo alia o fato de fornecer uma ordenação total ao fato de dar o mesmo resultado de Condorcet, quando este não apresenta nenhum ciclo de intransitividade. Quando há esses ciclos, o método de Copeland permite fazer a ordenação e mantém a ordenação daquelas alternativas que não pertencem a nenhum ciclo de intransitividade (FERNANDES, 2012).

O método de Copeland sempre irá fornecer um resultado, o que não ocorre com o método de Condorcet, e, mesmo que não consiga eliminar, reduz significativamente a influência de alternativas irrelevantes. O método de Copeland pode ser considerado uma aliança entre as filosofias de Borda e Condorcet, já que consegue agregar, quando possível, as vantagens dos dois (GOMES JUNIOR et al., 2011; FERNANDES, 2012).

2.6 Majoritarian Judgment

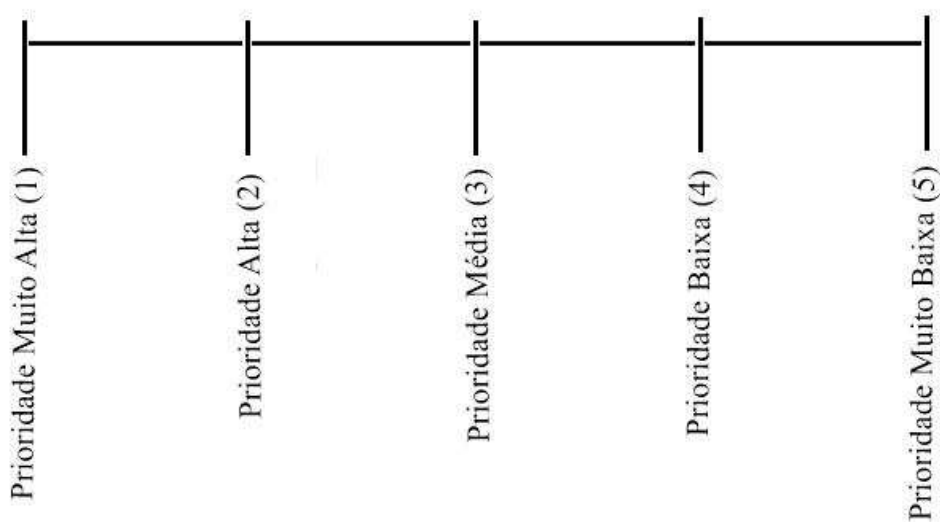
De acordo Balinski & Laraki (2007) apud Silva (2013) o *Majoritarian Judgment* é um procedimento de votação que é baseado em uma escala de pontuação em seis níveis, onde o nível 1 representa a pior avaliação e o nível 6 representa a melhor avaliação. O resultado

final de uma alternativa é determinado pela mediana dos pontos recebidos pela preferência dos decisores. A melhor alternativa é que obtiver a maior mediana. A utilização da mediana no procedimento garante que a alternativa com maior pontuação ou igual mediana seja aquela preferida pela maior dos decisores. Além disso, sob suposições razoáveis referentes ao comportamento estratégico dos eleitores, o procedimento elegerá o vencedor Condorcet, sempre que este existir.

2.7 Avaliação Linguística com escala *Likert*

A escala Likert é um dos métodos mais comuns na coleta de dados de julgamentos de gramaticalidade. Esse procedimento adota um tipo de escala psicométrica que pode ser utilizada para medir o nível de preferência de um indivíduo em relação a um ranking de alternativas. A escala pode ser formada através de vários pontos sendo as de cinco e sete pontos as mais utilizadas. Cada ponto se refere ao grau de aceitabilidade do indivíduo em relação ao estímulo apresentado. Logo, o valor mínimo da escala corresponderia à rejeição total de uma alternativa e o valor máximo à aceitação total. O valor intermediário demonstraria uma posição neutra em relação a alternativa. Já os outros valores situados entre as extremidades e ponto médio seriam julgamentos de rejeição ou aceitação parcial da alternativa (OLIVEIRA et al., 2013).

Figura 3 - Exemplo Escala Likert 5 pontos



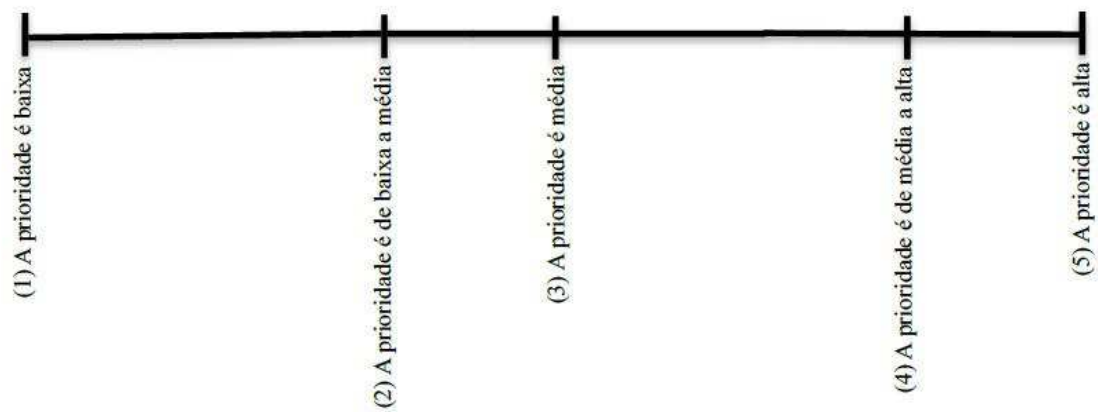
2.8 Avaliação Linguística com escala não balanceada

Silva (2014) propôs outro tipo de procedimento de votação com finalidade de apoiar votação com pelo menos três alternativas. Nele, os decisores avaliam cada alternativa a partir de uma escala de avaliação linguística, que permite a construção de uma relação de preferência fuzzy o que representa a melhor opinião dos decisores, podendo assim, evitar inconsistências. Nesse tipo de procedimento a avaliação do desempenho de cada alternativa leva em consideração, tanto o número de decisores envolvidos no processo decisório que tiveram preferência por determinada alternativa, como também o nível de intensidade dessas preferências. Silva (2014) afirma ainda que existem na literatura outros procedimentos de votação que utilizam a abordagem linguística nesse tipo de avaliação das alternativas e que apresentam bons resultados.

No procedimento proposto por Silva (2014) os decisores avaliam cada alternativa através da escala de avaliação linguística, onde é permitido que os mesmo possam se abster de julgar preferência nas alternativas, em sua conveniência. O procedimento exige que ao fim do processo de votação, um ranking de preferência dos decisores seja construído, a partir do qual será determinado o resultado final do procedimento. As preferências são recebidas e agregadas a fim de que seja feita a medida de desempenho de todas as alternativas, resultando em uma opinião coletiva com relação aos aspectos considerados por cada decisor.

A grande diferença do procedimento de Silva (2014) diz respeito a um método para construção da escala linguística, que leva em consideração no processo de modelagem dos valores semânticos dos termos os decisores e o contexto de decisão no qual a escala será utilizada. O resultado pode ser uma escala desbalanceada, como exemplifica a Figura 4.

Figura 4 - Escala Linguística não balanceada



Fonte: Silva, 2013

Esse procedimento há como vantagem o fato das expressões linguísticas encorajar os decisores a serem mais fiéis em suas escolhas e julgamentos, o que reduz a manipulação de resultados. Todavia, também é permitido que os decisores se omitam de avaliar uma ou mais alternativas, conforme achar necessário, bem como é permitido que o decisor avalie de forma igualitária uma ou mais alternativas, o que pode tornar alternativas empatadas, de acordo com suas escolhas.

3 METODOLOGIA

Inicialmente, foi realizado o estudo sobre o Orçamento Democrático do Estado da Paraíba do ano de 2013, particularmente as rodadas de decisões que ocorreram na 5ª região geoadministrativa, contemplando os municípios de Amparo, Camalaú, Caraúbas, Congo, Coxixola, Gurjão, Monteiro, Ouro Velho, Parari, Prata, Santo André, São João do Cariri, São João do Tigre, São José dos Cordeiros, São Sebastião do Umbuzeiro, Serra Branca, Sumé e Zabelê. O objetivo deste estudo foi o levantamento das ações discutidas na ocasião e também identificar a forma como se deu o processo decisório que implicou na priorização das ações (procedimento de votação adotado, quantidade de decisores que participaram efetivamente da decisão, etc.).

Em seguida, foi feito um estudo dos principais procedimentos de votação descritos na literatura, a saber: Sistema Pluralista, Approval Voting, Procedimento de Borda, Procedimento de Condorcet, Procedimento de Copeland, Majoritarian Judgment, Avaliação Linguística com Escala Likert e Avaliação Linguística com Escala não Balanceada.

Posteriormente, foi elaborado o questionário da pesquisa que se encontra no APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO, cujas questões têm o objetivo de simular uma votação das ações consideradas pelo OD da 5ª região geoadministrativa em 2013, utilizando os procedimentos de votação estudados anteriormente a fim de compará-los entre si. Assim, foram consideradas as áreas temáticas presentes no OD da 5ª região, que foram Saúde, Educação, Recursos Hídricos e Abastecimento de Água e por fim Estradas e Rodagens.

A partir do questionário, os entrevistados puderam expressar suas preferências por meio de cinco questões diferentes, sendo a primeira delas destinada à identificação do Município no qual o respondente reside. As demais questões foram:

- 2ª Questão - Escolher quantas alternativas julgasse necessário entre quatro disponíveis: (1) Educação; (2) Estradas e Rodagens; (3) Saúde; e (4) Recursos Hídricos e Abastecimento de Água.
- 3ª Questão - Estabelecer um ranking de sua preferência com as mesmas alternativas exposta na questão anterior.
- 4ª Questão - Avaliar a prioridade de cada área temática, sem abstenções, através de uma escala linguística balanceada com os seguintes níveis: (1) muito alta; (2) alta; (3) média; (4) baixa; e (5) muito baixa.
- 5ª Questão - Avaliar a prioridade de cada área temática, porém agora permitindo abstenções, através de uma escala linguística desbalanceada: com os seguintes níveis: (1) muito alta; (2) alta; (3) média; (4) baixa; e (5) muito baixa.

Na etapa seguinte, foi realizada a validação do questionário, onde foram selecionadas 10 pessoas para responderem o questionário com o objetivo de verificar se as questões poderia ser devidamente compreendidas pelos respondentes.

Em seguida, foram aplicados os questionário a indivíduos residentes nos municípios que compõem a 5ª região geoadministrativa do Estado da Paraíba. Totalizando foram realizadas 110 entrevistas com a população através do questionário elaborado, e assim os dados da pesquisa foram obtidos.

Por fim foi realizada a agregação dos dados, onde os diferentes procedimentos foram analisados e comparados.

4 AGREGAÇÃO DAS PREFERÊNCIAS

Esta seção apresenta a agregação das preferências, coletadas por meio dos questionários, utilizando diferentes procedimentos de votação, saber: (i) Sistema Pluralista; (ii) Approval Voting; (iii) Procedimento de Borda; (iv) Procedimento de Condorcet; (v) Procedimento de Copeland; (vi) Majoritarian Judgment; (vii) Avaliação Linguística com Escala Likert; (viii) Avaliação Linguística com escala Desbalanceada.

4.1 Sistema Pluralista

O Sistema Pluralista é o mesmo procedimento de votação utilizado pelo Orçamento Democrático do Estado da Paraíba. Para o resultado desse estudo, este procedimento de votação também foi simulado.

Nesse sistema, o decisor escolhe uma alternativa, o que é considerado um voto. Portanto, o número de votos que determinada alternativa recebeu, é igual ao número de decisores que a escolheram. A alternativa vencedora nesse procedimento é aquela que tenha recebido mais votos. Para a consideração da votação por meio do Sistema Pluralista de votação foi utilizada a Questão 3 do questionário, na qual os respondentes poderiam atribuir um número de 1 a 4 para as alternativas, de acordo com a ordem de prioridade atribuída por eles, onde 1 representa a maior prioridade e 4 a menor.

Foi assumido que a ação mais prioritária para cada respondente corresponde ao voto dele no sistema pluralista, ou seja, onde o decisor marcasse como opção “1”, essa alternativa seria o resultado que posteriormente seria utilizado na construção do sistema pluralista. O resultado obtido está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado Sistema Pluralista

Alternativas	Número de votos	
	absoluto	relativo
Saúde	64	58,18%
Educação	26	23,64%
Recursos Hídricos e Abastecimento de Água	12	10,91%
Estradas e Rodagens	8	7,27%
Total	110	100%

Fonte: Construída com os dados da pesquisa (2015)

Assim, se o resultado fosse à escolha de apenas uma alternativa, a ação “Saúde” seria a vencedora da simulação, e em seguida as ações “Educação”, “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água” e “Estradas e Rodagens”.

4.2 Approval Voting

No sistema de votação chamado de *Approval Voting* os decisores definem sua preferência em quantas alternativas julgue necessário. A alternativa vencedora é aquela que tenha recebido a maioria dos votos absolutos dos decisores.

Para a determinação do resultado por meio do procedimento Approval Voting foi utilizada a Questão 2 do questionário, na qual os respondentes marcaram na quantidade de alternativas que lhe julgassem preferível, como sendo as ações prioritárias na sua região. O resultado obtido no sistema é mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultado Procedimento Approval Voting

Alternativas	Número de votos absoluto	Número de votos relativo	Posição no Ranking
Saúde	92	36,36%	1°
Educação	74	29,25%	2°
Recursos Hídricos e Abastecimento de Água	44	17,39%	3°
Estradas e Rodagens	43	17,00%	4°
Total	253	100%	-

Fonte: Construída com os dados da pesquisa (2015)

Como pode ser visto na Tabela 2, o resultado total de votos obtidos (253) foi maior que o número de votantes (110), este resultado é possível visto que as pessoas entrevistadas poderiam escolher mais de uma alternativa dentro das perguntadas pelo questionário. Brams & Fishburn (1998) afirmam que esse procedimento encoraja os decisores a expressar as suas reais preferências sobre as alternativas, e assim acaba se tornando menos passível a manipulação.

Assim, podendo escolher dentre as alternativas a quantidade de sua preferência, o resultado do procedimento resulta na alternativa “Saúde” na primeira colocação com 92 votos, 36,36% do total, seguida por “Educação” com 74 votos, 29,25%; Na terceira posição ficando a alternativa “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água” com 44 votos, 17,39% do

total, e na última posição ficando a alternativa “Estradas e Rodagens” com 43 votos, sendo esses 17% do total.

4.3 Procedimento de Borda

Para a determinação do resultado por meio do Procedimento de Borda, foi utilizada a Questão 3. O Procedimento de Borda requer que os eleitores votem definindo um *ranking* de suas preferências. Para determinar a pontuação recebida por cada alternativa, a seguinte regra foi seguida: atribui-se 3 pontos à alternativa da primeira posição do ranking de cada decisor, isto é, à alternativa que recebeu a prioridade 1 pelo decisor; para as alternativas que receberam prioridade 2, foram atribuídos 2 pontos, e assim sucessivamente até as alternativas que receberam prioridade 4, onde foi atribuído 0 pontos. Os pontos recebidos pelas alternativas em cada ranking foram somados e, com isso, chegou-se ao resultado apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultado Procedimento de Borda

Alternativas	Pontuação	Posição no ranking
Saúde	192	1°
Educação	78	2°
Recursos Hídricos e Abastecimento de Água	36	3°
Estradas e Rodagens	24	4°

Fonte: Construída com os dados da pesquisa (2015)

O Procedimento de Borda resultou no mesmo *ranking* de preferência obtido com os procedimentos anteriores. No Procedimento de Borda, a alternativa vencedora é aquela cuja colocação tenha sido a primeira, ou seja, a que obteve o melhor desempenho. Nesse caso, a alternativa Saúde obteve uma pontuação de 192 que corresponde a 64 votantes e ficando assim em 1° lugar no *ranking*, logo saúde denominada a alternativa vencedora de Borda. Logo em seguida ficaram, respectivamente, as alternativas: “Educação”, “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água” e “Estradas e Rodagens”.

4.4 Avaliação Linguística com escala não balanceada

Também foi realizada uma simulação onde foi utilizado a escala linguística desbalanceada, proposta por Silva (2013) (Tabela 4).

Tabela 4 - Escala Linguística desbalanceada

Expressões	V(T)
<i>Baixa</i>	2,33
<i>Entre Baixa e Média</i>	3,50
<i>Média</i>	5,50
<i>Entre Média e Alta</i>	7,50
<i>Alta</i>	9,33

Fonte: Silva (2013)

Para a determinação do resultado por meio do procedimento de Avaliação Linguística com escala não balanceada, foi utilizada a Questão 4. Este procedimento é parecido ao de Borda, no entanto se diferencia na forma como os decisores expressam suas preferências, o qual é realizada na forma de escala linguística. Para determinar a pontuação recebida por cada alternativa, é utilizada a escala proposta por Silva (2013): atribui-se 9,33 pontos à alternativa que recebeu prioridade “Alta”; para as alternativas que receberam prioridade “Entre Média e Alta” foram atribuídos 7,5 pontos; 5,5 pontos para prioridade “Média”; prioridade “Entre Baixa e Média” recebeu 3,5 pontos; e, finalmente, prioridade “Baixa” recebeu 2,33 pontos. Os pontos recebidos pelas alternativas em cada ranking foram somados e, com isso, chegou-se ao resultado apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultado da Avaliação Linguística com escala não balanceada

Alternativas	Pontuação	Posição no ranking
Saúde	940,76	1
Educação	856,67	2
Recursos Hídricos e Abastecimento de Água	719,75	3
Estradas e Rodagens	719,26	4

Fonte: Construída com os dados da pesquisa (2015)

Seguindo a tendência dos outros procedimentos simulados, nota-se que não houve alteração no resultado, o que garante a alternativa “Saúde” ser a considerada a mais prioritária

pelos decisores e mais uma vez ser a vencedora do procedimento. Em seguida a alternativa “Educação”. Entretanto, percebe-se que as alternativas “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água” e “Estradas e Rodagens” estão com a pontuação muito próximas, o que pode ser considerado quase um empate, implicando em um resultado similar ao obtido com o procedimento *approval voting*.

4.5 Avaliação Linguística com escala *Likert*

O procedimento utilizando Avaliação linguística com escala *Likert* é similar ao utilizado por Silva (2013), a diferença são os níveis da escala utilizada, que no caso da escala *Likert* é utilizada uma escala balanceada conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Escala Linguística *Likert*

Expressões	V(T)
Prioridade Muito Alta	5
Prioridade Alta	4
Prioridade Média	3
Prioridade Baixa	2
Prioridade Muito Baixa	1

Fonte: Oliveira (2013)

Os pontos recebidos pelas alternativas estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Resultado Escala *Likert*

Alternativas	Pontuação	Posição no ranking
Saúde	504	1
Educação	460	2
Estradas e Rodagens	389	3
Recursos Hídricos e Abastecimento de Água	389	3

Fonte: Construída com os dados da pesquisa (2015)

Nota-se que a pontuação com a utilização da Escala *Likert*, as primeiras posições do ranking final do procedimento não variam comparado aos outros procedimentos avaliados,

onde as alternativas “Saúde” e “Educação”, são as preferíveis de acordo com a simulação, ocupando nessa ordem, a primeira e segunda posição do ranking. Entretanto, houve um empate real na posição 3 entre as alternativas “Estradas e Rodagens” e “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água”, onde ambas obtiveram a mesma posição.

4.6 Procedimento de Condorcet

No procedimento de Condorcet, assim como o de Borda, o resultado é obtido através do somatório do ranking final das preferências de todos os decisores. A diferença consiste em realizar uma avaliação par a par das alternativas do ranking final. Este método tem a vantagem que no resultado final não haverá distorções, pois a posição de uma alternativa é independente de suas posições relativas às outras. Para determinar o resultado final desse procedimento foi utilizada a Questão 3.

A Tabela 8 abaixo apresenta o perfil de preferência construído para a votação simulada utilizando o procedimento de Condorcet.

Tabela 8 - Resultado do Procedimento de Condorcet

Alternativas X Alternativas	Educação	Estradas e Rodagens	Saúde	Recursos Hídricos e Abastecimento de Água
Educação	-	86	34	84
Estradas e Rodagens	24	-	15	55
Saúde	76	95	-	87
Recursos Hídricos e Abastecimento de Água	26	55	23	-

Fonte: Construída com os dados da pesquisa (2015)

Na Tabela 8 formada pelo ranking dos votantes, os valores correspondem à quantidade de eleitores que afirmaram que o candidato da linha é superior que o candidato da coluna. Logo, nota-se que 95 eleitores afirmam que preferem a alternativa “Saúde” a alternativa “Estradas e Rodagens”, enquanto 15 discordam, chegando a conclusão que “Saúde” tem maioria sobre “Estradas e Rodagens”.

Ainda analisando o resultado obtido através da Tabela 8, tem-se a seguinte situação: A alternativa “Educação” ganha com maioria sobre “Estradas e Rodagens”, “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água”; a alternativa “Saúde” ganha com maioria sobre “Estradas e Rodagens”, “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água” e “Educação”; a alternativa “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água” empata com a alternativa “Estradas e

Rodagens” e perde para todos os outros; a alternativa “Estradas e Rodagens” empata com “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água” e perde para todos os outros.

Portanto, considerando uma votação com mais de um vencedor, teríamos a seguinte situação: em primeiro lugar a alternativa “Saúde”; em segundo, “Educação”; e empatadas em terceiro lugar “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água” e “Estradas e Rodagens”, ambas com (55) preferindo uma a outra. O resultado obtido com o Procedimento de Condorcet também é bastante similar aos resultados obtidos com outros sistemas de votação analisados.

4.7 Procedimento de Copeland

A partir do resultado do Procedimento de Condorcet, é possível a obtenção do resultado do Procedimento de Copeland, que utiliza a mesma matriz para a comparação par a par das alternativas, formando assim uma nova matriz. A partir desta matriz é possível fazer a análise dos resultados da comparação e calcular o resultado final do Procedimento de Copeland, que resulta em verificar o número de vezes que uma determinada alternativa foi vencedora e subtrair do número de vezes que ela foi perdedora quando comparada as demais alternativas, Logo após, o resultado pode ser ordenado.

Na Tabela 9, foi realizado o somatório e a comparação entre as alternativas, para posteriormente ser comparada a quantidade de vezes que as alternativas tiveram êxito ou perda na comparação, o resultado da subtração de vitória menos as perdas das alternativas é considerado como o resultado do procedimento de votação de Copeland.

Tabela 9 - Comparação para Procedimento de Copeland

Comparação	Resultado	Vencedor	Perdedor
A v B	86 X 24	A	B
A v C	34 X 76	C	A
A v D	84 X 26	A	D
B v C	15 X 95	C	B
B v D	55 X 55	Não existe	Não existe
C v D	87 X 23	C	D

Fonte: Construída com os dados da pesquisa (2015)

O resultado do Procedimento de Copeland da simulação da pesquisa é mostrado na Tabela 10.

Tabela 10 - Resultado Procedimento de Copeland

Comparação	Vitórias	Perdas	Resultado
A	2	1	1
B	0	2	-2
C	3	0	3
D	0	2	-2

A=Educação; B=Estradas e Rodagens; C=Saúde ; D=Recursos Hídricos e Abastecimento de Água

Fonte: Construída com os dados da pesquisa (2015)

O resultado do Procedimento de Copeland mostra que a alternativa “Saúde” consegue a vitória em comparação a qualquer outra alternativa obtendo a vitória em três comparações e nenhuma derrota, seguida por “Educação” que obteve duas vitórias e uma derrota. Logo em seguida ocorre empate para a colocação do terceiro lugar entre as alternativas “Estradas e Rodagens” e “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água”, obtendo cada uma delas duas derrotas e nenhuma vitória.

4.8 *Majoritarian Judgment.*

O procedimento *Majoritarian Judgment* também é formado utilizando a escolha feita pelos decisores através de um *ranking*. Para a consideração da votação para o procedimento *Majoritarian Judgment* foi utilizada a Questão 3 do questionário, na qual os respondentes poderiam atribuir um número de 1 a 4 para as alternativas, de acordo com a ordem de prioridade atribuída por eles. Nessa questão os decisores deveriam atribuir a nota 1 para as alternativas que consideravam ser maior preferência e as que consideravam menos prioritária atribuindo nota 4. A partir do conhecimento da intensidade de preferência dos decisores, utiliza-se a mediana das pontuações formadas pela escala na avaliação. A lógica deste procedimento fica evidente quando percebe-se que a maioria dos decisores avaliam os candidatos com uma pontuação maior ou igual a mediana, logo o candidato com a maior mediana é o melhor (Silva, 2013)

A Tabela 11 representa o resultado do procedimento obtido com o procedimento *Majoritarian Judgment*.

Tabela 11 - Resultado do Procedimento *Majoritarian Judgment*

Alternativas	1	2	3	4	Mediana
Educação	26	56	13	15	2
Estradas e Rodagens	8	13	42	47	3
Saúde	64	29	9	8	1
Recursos Hídricos e Abastecimento de Água	12	12	46	40	3

Fonte: Construída com os dados da pesquisa (2015)

Segundo Silva (2013), um dos problemas atrelados ao procedimento *majority judgment* é a possibilidade que ocorra empates entre as alternativas, principalmente quando há várias alternativas. Isso foi verificado na simulação da pesquisa, onde, mesmo com um número pequeno de alternativas, ocorreu empate nas alternativas “Estradas e Rodagens” e “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água”. Já como visto nos procedimentos anteriores, a alternativa “Saúde” foi a melhor colocada pela preferência dos decisores, seguida pela alternativa “Educação”.

4.9 Discussão dos Resultados

De forma geral, a maioria dos procedimentos verificados resultou na mesma ordem de preferência: a alternativa “Saúde” em primeiro lugar, vencendo em todas as simulações dos procedimentos de votação; em segundo lugar a alternativa “Educação”, seguida das alternativas “Recursos Hídricos e Abastecimento de Água” e “Estradas e Rodagens”. Em alguns procedimentos, ocorreram empates nas duas últimas alternativas, que obtiveram a mesma avaliação global ou pelo menos valores muito próximos; são eles: *Approval Voting*, Avaliação Linguística com escala não balanceada, Escala Likert, Procedimento de Condorcet, Procedimento de Copeland, e *Majoritarian Judgment*. Apenas dois procedimentos não houveram empates na terceira posição, que foram o Procedimento de Borda e o Sistema Pluralista, deixando, assim, bem definida as posições de cada alternativa.

Pode-se afirmar que a utilização de outros procedimentos de votação, como o utilizado com escala linguística, estimula o decisor a expressar a sua preferência sobre cada alternativa, o que não ocorre com o sistema pluralista utilizado no Orçamento Democrático do Estado da Paraíba. A utilização de procedimentos de votação que instigue o decisor a essa reflexão pode favorecer uma melhor decisão no processo de votação final.

Os resultados da simulação mostraram a melhor performance dos procedimentos que agregam a preferência dos decisores, quando envolvem a intensidade de suas preferências. Os procedimentos Sistema Pluralista e o Procedimento de Borda, não levam em consideração a

intensidade de preferência dos decisores, e foram os únicos procedimentos que tiveram uma definição do ranking das alternativas bem definida no resultado final. Os outros procedimentos que consideravam a intensidade das preferências, ao contrário, deixou um resultado muito próximo entre as duas últimas alternativas, deixando um empate entre elas na terceira posição.

Os resultados da simulação evidenciam as vantagens dos procedimentos testados, em comparação ao já utilizado no caso real, como por exemplo, a possibilidade de expressar preferências sobre todas as alternativas como nos procedimentos: Avaliação Linguística com escala não balanceada, Escala Likert, Procedimento de Condorcet, e *Majoritarian Judgment* e, em alguns casos, sendo possível também quantificar estas preferências como o Procedimento de Copeland.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi feito um estudo sobre os principais procedimentos de votação encontrados na literatura com o objetivo de verificar o impacto na agregação das preferências dos indivíduos. Para isso, tomou-se como base as decisões coletivas tomadas no âmbito dos orçamentos participativos.

Inicialmente, foi feita uma simulação de uma das votações ocorridas no Orçamento Democrático do Estado da Paraíba no ano de 2013. Na simulação, foram utilizadas as mesmas alternativas de escolhas dispostas para votação no Orçamento Democrático do Estado da Paraíba referentes a 5ª região geoadministrativa.

A pesquisa foi simulada utilizando questionários aplicados a possíveis decisores do Orçamento Democrático do Estado da Paraíba. No questionário, os decisores expressavam suas preferências de três formas diferentes: formando um ranking com notas de 1 a 4; avaliando cada alternativa com os níveis de prioridade (“Muito alta” até “muito baixa”); e, por fim, avaliando os níveis de prioridade com a opção de se abster de julgar algumas das alternativas.

Este estudo possibilitou a simulação dos seguintes procedimentos de votação: Sistema Pluralista, Procedimento de Borda, Procedimento de Condorcet, Procedimento de Copeland, Approval Voting, Majoritarian Judgment, Avaliação Linguística com escala desbalanceada, e Avaliação linguística com escala Likert.

Na prática, o procedimento de votação que é utilizado no Orçamento Democrático do Estado da Paraíba é o Sistema Pluralista. No entanto, esse procedimento não permite que os decisores expressem suas reais preferências sobre todas as alternativas. Logo, mesmo que os decisores sejam probos em seus julgamentos, é possível que o resultado final não corresponda aos desejos do grupo.

Assim é possível concluir que a utilização de outros tipos de procedimentos como o procedimento de Condorcet, Procedimento de Borda, Avaliação Linguística com Escala Não Balanceada Avaliação Linguística com escala Likert, ao invés do “Sistema Pluralista”, pode garantir resultados que atendam melhor as preferências do coletivo, pois incetiva os decisores a avaliarem e refletirem sobre cada uma das alternativas disponíveis, o que não acontece nas votações atuais ocorridas nos orçamentos participativos, particularmente no Orçamento Democrático do Estado da Paraíba.

REFERÊNCIAS

- BALINSKI, Michel; LARAKI, Rida. A theory of measuring, electing, and ranking. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 21, p. 8720-8725, 2007.
- BOAVENTURA NETTO, Paulo Oswaldo Boaventura. **Grafos: teoria, modelos, algoritmos**. Edgard Blücher, 2003.
- BRAMS, S. J. & FISHBURN, P. Voting Procedures. C.V. **Starr Center for Applied Economics**, New York University, 1998.
- CHAVES, Maria Cecilia de C. et al. Utilização do método ELECTRE II para avaliação de pilotos no campeonato de Fórmula 1. **Production Journal**, v. 20, n. 1, p. 102-113, 2010.
- EPSTEIN, Isaac. O paradoxo de Condorcet e a crise da democracia representativa. **Estudos Avançados**, v. 11, n. 30, p. 273-291, 1997.
- FERNANDES, João Erick de Mattos et al. Seleção de uma aeronave para atividades de charter regional com utilização do método multicritério de borda modificado com utilização de mediana. **Journal of Transport Literature**, v. 7, n. 2, p. 171-191, 2012.
- GOMES JUNIOR, S.F., J.C.C.B. SOARES DE MELLO e M.H.C. SOARES DE MELLO. **Utilização do método de Copeland para avaliação dos pólos regionais do CEDERJ**. Rio's international journal on sciences of industrial and systems engineering and management, v. 2, n. 1, p. 87-98, 2008.
- Gomes Júnior, S.F; Chaves, M.C.C; Pereira, E.R; Soares de Mello, J.C.B. **Utilização De Métodos Ordiniais Multicritério Na Comparação Dos Sistemas De Pontuação Da Fórmula 1**. XLIII Simpósio Brasileiro de PESQUISA OPERACIONAL, Ubatuba-SP, 2011.
- KOCHER, Martin G.; SUTTER, Matthias. Individual versus group behavior and the role of the decision making procedure in gift-exchange experiments. **Empirica**, v. 34, n. 1, p. 63-88, 2007.
- MELLO, MHCS de; QUINTELLA, H. L. M. M.; MELLO, JCCBS de. Avaliação do desempenho de alunos considerando classificações obtidas e opiniões dos docentes. **Investigação Operacional**, v. 24, n. 2, p. 187-196, 2004.
- OLIVEIRA, Cândido Samuel Fonseca de; SÁ, Thaís Maíra Machado de. Métodos Off-Line Em Psicolinguística: Julgamento De Aceitabilidade. **Revele: Revista Virtual dos Estudantes de Letras**, n. 5, 2013.
- SAARI, Donald G. Explaining all three-alternative voting outcomes. **Journal of Economic Theory**, v. 87, n. 2, p. 313-355, 1999.
- SILVA, Vanessa BS. **Abordagem de decisão em grupo baseado em avaliações linguísticas com uma aplicação em orçamento participativo**. 2013. 133f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2013.
- SILVA, Vanessa BS; MORAIS, Danielle C. A group decision-making approach using a method for constructing a linguistic scale. **Information Sciences**, v. 288, p. 423-436, 2014.

SILVA, Vanessa BS; MORAIS, Danielle C.; ALMEIDA, Adiel T. A multicriteria group decision model to support watershed committees in Brazil. **Water Resources Management**, v. 24, n. 14, p. 4075-4091, 2010.

SRDJEVIC, Bojan. Linking analytic hierarchy process and social choice methods to support group decision-making in water management. **Decision Support Systems**, v. 42, n. 4, p. 2261-2273, 2007.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO

1. Marque com um (X) o Município onde você mora.

- | | | |
|-----------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Amparo | <input type="checkbox"/> Ouro Velho | <input type="checkbox"/> São Sebastião do Umbuzeiro |
| <input type="checkbox"/> Camalaú | <input type="checkbox"/> Parari | <input type="checkbox"/> Serra Branca |
| <input type="checkbox"/> Caraúbas | <input type="checkbox"/> Prata | <input type="checkbox"/> Sumé |
| <input type="checkbox"/> Congo | <input type="checkbox"/> Santo André | <input type="checkbox"/> Zabelê |
| <input type="checkbox"/> Coxixola | <input type="checkbox"/> São João do Cariri | <input type="checkbox"/> Outro |
| <input type="checkbox"/> Gurjão | <input type="checkbox"/> São João do Tigre | |
| <input type="checkbox"/> Monteiro | <input type="checkbox"/> São José dos Cordeiros | |

2. Na sua opinião, que áreas devem receber investimentos públicos na sua região? Responda marcando com um (X) as opções disponíveis abaixo.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Educação | <input type="checkbox"/> Saúde |
| <input type="checkbox"/> Estradas e Rodagens | <input type="checkbox"/> Recursos hídricos e abastecimento de água |

3. Na sua opinião, qual deve ser a prioridade para os investimentos públicos na sua região? Responda atribuindo valores de 1 a 4 às opções disponíveis abaixo, sendo 1 o valor correspondente a maior prioridade e 4 o valor correspondente a menor prioridade.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Educação | <input type="checkbox"/> Saúde |
| <input type="checkbox"/> Estradas e Rodagens | <input type="checkbox"/> Recursos hídricos e abastecimento de água |

4. Avalie a prioridade das áreas temáticas na sua região. Para isso, marque com um (X) a opção de resposta que melhor representa sua opinião (**abstenções não são permitidas**).

Educação

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Prioridade muito alta | <input type="checkbox"/> Prioridade baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade alta | <input type="checkbox"/> Prioridade muito baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade média | |

Estradas e Rodagens

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Prioridade muito alta | <input type="checkbox"/> Prioridade baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade alta | <input type="checkbox"/> Prioridade muito baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade média | |

Saúde

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Prioridade muito alta | <input type="checkbox"/> Prioridade baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade alta | <input type="checkbox"/> Prioridade muito baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade média | |

Recursos hídricos e abastecimento de água

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Prioridade muito alta | <input type="checkbox"/> Prioridade baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade alta | <input type="checkbox"/> Prioridade muito baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade média | |

5. Avalie a prioridade das áreas temáticas na sua região. Para isso, marque com um (X) a opção de resposta que melhor representa sua opinião, incluindo uma opção para abstenções, caso você não saiba ou não deseje responder.

Educação

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Prioridade muito alta | <input type="checkbox"/> Prioridade baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade alta | <input type="checkbox"/> Prioridade muito baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade média | <input type="checkbox"/> Não sei ou não desejo responder |

Estradas e Rodagens

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Prioridade muito alta | <input type="checkbox"/> Prioridade baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade alta | <input type="checkbox"/> Prioridade muito baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade média | <input type="checkbox"/> Não sei ou não desejo responder |

Saúde

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Prioridade muito alta | <input type="checkbox"/> Prioridade baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade alta | <input type="checkbox"/> Prioridade muito baixa |
| <input type="checkbox"/> Prioridade média | <input type="checkbox"/> Não sei ou não desejo responder |

Recursos hídricos e abastecimento de água

- Prioridade muita alta
- Prioridade alta
- Prioridade média
- Prioridade baixa
- Prioridade muito baixa
- Não sei ou não desejo responder