

TOMADA DE DECISÃO EM COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: UMA PROPOSTA PARA ESTRUTURAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PROBLEMAS

Natalya de Almeida Levino
Danielle Costa Morais

Resumo

O processo de decisão nos recursos hídricos é bastante árduo, em virtude da multiplicidade de interesses e atores envolvidos no processo decisório. O objetivo do artigo é propor um modelo que estruture o problema através da metodologia Strategic Options Development and Analysis (SODA), e através do método de Copeland obtenha-se uma ordenação das alternativas que serão escolhidas pelos membros do comitê de bacia hidrográfica do Pirapama, localizada no Estado de Pernambuco. Verificou-se que a alternativa que deveria ser escolhida pelos atores seria incentivar o processo de educação ambiental a população ribeirinha e como pior alternativa teve-se fornecer ajuda de custo aos membros. O modelo forneceu aos decisores um importante instrumento de auxílio a tomada de decisão, assim espera-se que aumentando o nível de eficiência na execução das atividades a serem realizadas pelo comitê que isto represente em melhorias para a população que vive em torno da bacia.

Palavras-chave: Estruturação de Problema; Comitês de Bacia Hidrográfica; Método Copeland.

Abstract

The decision process in the water resources is very hard, because there are multiplicity of interests and actors involved in decision making. This paper aims to propose a problem structuring model based on the Strategic Options Development and Analysis (SODA) and through Copeland methods, to reach an ordering of alternatives to be chosen by Pirapama Hydrographic Basin Committee members, located in Pernambuco state. It was found that better alternative should be chosen by the actors is encourage the environmental education process to riverside community and the worst alternative is provide an allowance to members. The model provided the decision making a tool to decision making aid, so it is expected that increase the efficiency level in carrying out activities to be undertaken by this committee that represents improvements to the population living around the basin.

Keywords: Problem Structuring; Hydrographic Basin Committee; Copeland Method

1. Introdução

O processo de implementação dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), bem como o entendimento da sua finalidade e potencialidades, ainda apresenta em estágios diferenciados em termos de difusão e disseminação ao longo das regiões no Brasil. E apesar dos benefícios que este instrumento possibilitaria em termos de gestão e planejamento dos recursos naturais, muito ainda precisa ser definido para que isto se reverta em benefícios reais para a sociedade.

A lei 9.433/97 revela a importância da gestão participativa, via comitês de bacia, como uma real alternativa para resolução de conflitos e minimização dos impactos ambientais, observa-se uma série de barreiras e fragilidades que tem impossibilitando o bom gerenciamento da maior parte dos comitês do país.

Outro agravante, é que o processo de tomada de decisão nos recursos hídricos é bastante árduo, em virtude da multiplicidade de interesses e atores envolvidos na decisão. Esta dificuldade deve-se ao número de entidades envolvidas que apresentam graus distintos de poder político. Assim a negociação social tem que ser pleiteada como forma de garantir que a decisão de todos sejam reveladas (LEVINO, 2009).

Em Pernambuco, o cenário apresentado não difere do resto do país. Dessa forma, pretende-se criar um modelo que estruture o problema e através do método de Copeland obtenha-se uma ordenação das alternativas que serão escolhidas pelo decisor. Esse mecanismo visa auxiliar os membros do comitê de bacia hidrográfica do Pirapama, localizada no Estado de Pernambuco, no processo de tomada de decisão, propiciando um maior entendimento da questão que contribuirá no planejamento e gestão dos recursos hídricos, visando o alcance de melhorias econômicas, sociais e ambientais.

2. Gestão de Recursos Hídricos

À medida que aumenta os efeitos da degradação ambiental sobre a disponibilidade de recursos hídricos e sobre os corpos d'água em geral, mais se discute a importância da gestão integrada por bacias hidrográficas, no quesito de descentralizar as ações e permitindo que os diversos segmentos organizem seus atos, visando o desenvolvimento econômico e sustentável (BARBOSA *et al.*, 2003).

O modelo de planejamento estratégico adequado vem sendo pleiteado por muitos governos. No Brasil, as primeiras iniciativas datam da década de 30, e todos os outros modelos que o sucederam apresentavam inconsistências e algumas deficiências em termos de gestão (BORSOI & TORRES, 1997). Devido aos acontecimentos e idéias no qual se transcorreu o desenvolvimento das políticas públicas voltadas ao gerenciamento dos recursos naturais, o Brasil passa a desempenhar relevante papel no que se refere à construção de uma das mais respeitáveis legislações, a Lei nº 9.433/97, discutida a seguir.

Em Pernambuco, as primeiras ações relativas à gestão de recursos hídricos aconteceram na segunda metade da década de 90, e apesar de todos os avanços conquistados nos últimos anos, muito ainda precisa ser feito para que todos os instrumentos previstos pela lei sejam executados.

2.1 Lei de Recursos Hídricos

O projeto de lei dos recursos hídricos era uma necessidade inerente ao processo de gestão das águas no Brasil, sendo longamente discutido durante o período 1995/1996, tendo sido encaminhado ao congresso em Junho de 1996.

A Lei 9.433, sancionada em 08 de janeiro de 1997, incorporou princípios, normas e padrões de gestão de água já aceitos e praticados em muitos países, representando um marco institucional no país. A Lei passou a legislar quanto ao uso, à preservação e à recuperação dos recursos hídricos, bem como criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGRH), que tem como objetivo implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Os pontos centrais a que lei prever é que a gestão da água deve ser realizada por bacia hidrográfica e que a água passa a ter valor econômico (BARBOSA *et al.*, 2003). Dentre os instrumentos que a lei estipula para o gerenciamento adequado estão: outorga do direito de uso dos recursos hídricos; cobrança pelo uso da água, enquadramento dos corpos d'água em classes de usos e Sistema Nacional de informação sobre Recursos hídricos.

A legislação brasileira para os recursos hídricos contempla todos os tópicos e instrumentos que estão sendo utilizados internacionalmente na área como um dos mais eficientes para que se faça uma adequada gestão, cuja tendência se orienta em um processo decisório participativo, integrado e baseado na gestão por comitês de bacias hidrográficas.

2.2 Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs)

São órgãos colegiados instituídos legalmente, que possuem como objetivo principal a descentralização das decisões nessa unidade de planejamento. Para isso, foram estabelecidas atribuições deliberativas, normativas e consultivas, constituída pelos representantes do governo federal, municipal e estadual, pelos representantes dos usuários e da sociedade civil organizada.

A regulamentação dos CBHs veio com a Resolução nº 24 de 2002, estabelecendo que os Comitês fossem compostos pelos seguintes percentuais de cada segmento: até no máximo de 40% para representantes dos poderes da União, Estados, Distrito Federal e Municípios; 40% de usuários de recursos (cujos usos dependem da outorga); e no mínimo 20% para os votos dos

representantes da sociedade civil (membros da população). Vale ressaltar, que o número de membros irá variar de acordo com a representatividade da bacia.

Nos Comitês serão realizados fóruns de debates entre os participantes para que sejam estabelecidas propostas e idéias para gerenciamento dos recursos hídricos, redução dos impactos ambientais e soluções para os conflitos existentes na bacia. Neste sentido, a idéia de democratizar o processo de decisão da gestão dos recursos hídricos é benéfica, pois permite criar condições para que todos os envolvidos participem ativamente do processo de administração possibilitando um maior comprometimento e envolvimento dos participantes.

3. Tomada de decisão em ambiente participativo

O processo coletivo de tomada de decisão é em muitas vezes reconhecido como uma forma correta de tomar decisões na maioria das situações dentro das organizações na qual os membros discutem em grupos as idéias, com o objetivo de propor soluções e tomadas de decisões adequadas.

A escolha do método a ser utilizado no apoio ao processo decisório vai depender da problemática que está sendo tratada. Neste sentido, serão abordados neste trabalho apenas os chamados métodos ordinais, estes são considerados bastante intuitivos e pouco exigentes tanto em termos computacionais quanto em relação às informações necessárias por parte do decisor. Dele não são necessários mais do que as pré-ordens relativas a cada critério (BARBA-ROMERO & POMEROL, 1997).

3.1 Teoria da votação de Condorcet

Desde a Constituição de um país, até os regimentos e regras que regulam a vida da comunidade, o voto é a alternativa que confere de maneira aceitável, minimizar todos os conflitos dos atores na tomada de decisão, sendo através do consenso, ou pelo menos através da vontade de uma maioria. Este processo, de através da opinião da maioria de acordo com as preferências individuais aferir a vontade coletiva, é o que chamamos de processo democrático.

Os procedimentos que orientam a coleta das preferências individuais para a composição das necessidades do grupo são em geral derivados da necessidade de estabelecer normas e regras na tentativa de reduzir as incertezas do ambiente, em geral, codificados cultural e socialmente. Um problema central na teoria democrática é como justificar a regra da maioria, ou seja, de que forma as preferências individuais dos indivíduos refletem os interesses coletivos e como podem representar toda a sociedade. Para Rousseau no *Contrato Social* (1762), a vontade geral de toda sociedade é a unanimidade, que por sua vez é bastante rara, esta podendo ser representada pela opinião de uma maioria.

Para justificar que a regra da maioria pode refletir os interesses da sociedade, o Marquês de Condorcet (1785, p. 1235) propõe o seguinte argumento:

“Eleitores esclarecidos tentam julgar honestamente qual a decisão irá servir melhor a sociedade. Eles podem ocasionalmente julgar errado. Mas, assumindo que eles estão mais freqüentemente mais certos do que errados, a opinião da maioria, muito provavelmente, estará correta”.

No modelo proposto por Condorcet ressalta que o objetivo da votação não é meramente balancear as opiniões subjetivas, é uma busca coletiva pela verdade. Portanto, em termos estatísticos a opinião da maioria fornece a melhor estimativa, de qual candidato é mais provável ser o melhor e que esta decisão tende a representar assim os interesses coletivos.

Cada decisor compara as alternativas par a par com uma probabilidade fixa maior que $\frac{1}{2}$, com o objetivo de encontrar um ranking de todos os candidatos mais prováveis de estar correto. Porém, ao agregar as preferências o teorema de Condorcet viola o axioma da transitividade ao ocorrer *cyclic majorities* (maioria cíclica), para quebrar esse efeito o procedimento não deixa claro se devem ser eliminadas as alternativas ou se apenas devem-se mudar a ordem de preferências das proposições mais fracas (SOARES DE MELLO *et al.*, 2005).

3.2 Condorcet versus Borda

Outro pioneiro na teoria das eleições foi Jean Charles de Borda, este criou o método de Borda motivado pelos defeitos apresentado no sistema “*firts-past-the-post*”, no qual o candidato com mais votos é eleito, ou seja, quando há vários candidatos, pode-se eleger alguém que tenha obtido apenas uma minoria do número total de votos.

De acordo com Borda (2006), o procedimento de eleição deveria ser baseado no ranking completo dos candidatos para cada eleitor, procurando assim evitar eleger candidatos com a maioria simples, avaliando também candidatos intermediários, que podem representar melhores opções. Cada eleitor submete uma lista onde todos os candidatos estão ordenados e um *score* é atribuído a cada, como por exemplo: o candidato na última posição recebe *score* 0, o candidato na penúltima posição recebe *score* 1, e assim sucessivamente. Os *scores* dos candidatos são somados para todas as listas e o candidato de maior *score* total é eleito.

Condorcet desvaloriza o trabalho de Borda e o considera inimigo pessoal no meio acadêmico, pois o método de Borda além de estimular um verdadeiro *ranking* de candidatos ele ainda determina qual o melhor candidato deve ser escolhido, resposta difícil de ser obtida pelo *ranking* de Condorcet (CONDOCERT, 1785). Porém, o método de Borda ao inserir uma alternativa a ordem de preferências é alterada violando assim a independências das alternativas irrelevantes (YOUNG, 1988).

A escolha de adoção de cada método será baseada na problemática que é apresentada, ou seja, quando se trata de um problema de escolha em que é preciso definir qual o melhor candidato o método de Borda é o mais apropriado, porém quando pretende-se apenas obter um ranque de alternativas o método de Condorcet deve ser utilizado.

4. Modelo Proposto

O modelo é baseado em dois eixos centrais: processo de estruturação dos decisores e a agregação das alternativas através do método Copeland. A primeira etapa visa fornecer ao decisor um conhecimento inicial do problema, ou seja, criar um ambiente interativo em que as partes possam estabelecer seus pontos de vista para que possam ser alcançadas as alternativas.

Com o consenso obtido nas alternativas pelo grupo a aplicação do método Copeland, visa obter uma agregação destas que ofereça o melhor conjunto de soluções factíveis.

4.1 Estruturação de problema

A abordagem *soft* surgiu como uma resposta a metodologia *hard* da pesquisa operacional clássica, ao introduzir procedimentos de estruturação dos problemas para a tomada de decisão, ou seja, incorporando aspectos qualitativos ao processo decisório. A importância da estruturação é enfatizada por diversos autores, entre eles Bana e Costa (1992), Von Winterfeld & Edwards (1986), Rosenhead (1989) e Checkland (1985).

De acordo com Morais (2006), a adoção das metodologias *soft* é um reflexo da tendência atual de se considerar que, em muitos casos o problema não se encontra já estruturado, mas que o conjunto de alternativas é evolutivo ao longo do processo de decisão. Portanto, a aprendizagem que ocorre ao longo da tomada de decisão contrapõe a visão estática tida anteriormente pelos métodos tradicionais.

4.1.1 Metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA)

A Análise e Desenvolvimento de Opções Estratégicas (*Strategic Options Development and Analysis* – SODA) visa fornecer aos decisores um maior entendimento do problema, pois através dela é possível uma maior interatividade, ou seja, as discussões são incentivadas tornando o processo dinâmico e muito mais nutrido de informações.

A metodologia é baseada na construção dos mapas cognitivos dos atores envolvidos no processo decisório. De acordo com Eden & Ackermann (1998), o processo pode ser desenvolvido em algumas etapas: facilitador define o problema; a partir da definição os atores identificam uma

alternativa que seja oposto dessa; assim o facilitador irá construindo o mapa de cada ator no final desta etapa acontece o workshop etapa em que pode ser removido ou acrescentado novos conceitos.

A ligação entre os conceitos expressos pelos atores realiza-se através de setas, cada uma indicando um sentido diferente. Assim temos que: (i) se a seta sai de um conceito A, ele pode conduzir a – ter implicações para ou tem como consequência – um outro conceito. Existe assim uma hierarquia nos mapas, existindo objetivos mais elevados. Na ponta de cada seta estará um fim, uma consequência de um conceito subordinado, que está na cauda.

Em uma decisão em grupo, o facilitador utilizará o mesmo procedimento, porém após a construção dos mapas individuais este agrega-os formando um único mapa que irá representar as preferências de todos os decisores. Todo este processo que envolve a metodologia é pautada na discussão e no aprendizado dos envolvidos, fato que possibilita um maior entendimento do problema.

4.1.2 Modelo de estruturação para Comitês de Bacias Hidrográficas

O comitê escolhido para realização da estruturação foi o do Pirapama, constituído em 01/06/1998, por ser bastante atuante. Assim, aplicou-se o modelo apenas com os membros da diretoria, ou seja, com o presidente, vice-presidente e secretário.

O modelo utilizado baseou-se na metodologia *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), através dos mapas cognitivos (ver também Ackermann *et al.* (1995) e Pinheiro *et al.* (2008)). A adoção dessa metodologia permitirá os membros um maior entendimento do problema, em virtude do volume de informações adquiridas durante o processo de elaboração e construção dos problemas.

De acordo com Levino (2009), desenvolveu-se o modelo pautado em quatro etapas:

- Etapa 1: Workshop 1 com os atores - identificação dos decisores e estabelecimento do rótulo do problema;
- Etapa 2: Entrevista individual com os atores – Definição dos elementos primários de avaliação e construção dos mapas cognitivos;
- Etapa 3: Análise das entrevista dos atores – Agregação dos mapas cognitivos e análise do mapa com o grupo.
- Etapa 4: Workshop 2 com os atores – Avaliação do conteúdo global do mapa e determinação da família de Pontos de Vista Fundamentais (PVFs).

O processo de construção dos mapas não será abordado neste trabalho, será apenas apresentado a árvore de Ponto de Vista Fundamentais (PVFs) que norteará a aplicação do método de votação. Porém, vale ressaltar que aconteceram algumas reuniões com os atores, em que inicialmente foram estabelecidos os mapas individuais e em seguida agregados pelo facilitador, sendo estes aprovados pelos decisores. Assim, a árvore realmente apresenta as preferências dos envolvidos, sendo estabelecida através do consenso.

4.2 Método de Copeland

Apesar de sua pouca utilização na literatura, o método utiliza-se da mesma matriz de adjacência obtida no método de Condorcet. A partir dela calcula-se a soma das vitórias menos as derrotas, ou seja, subtrai-se as linhas pelas colunas, em uma votação por maioria simples. As alternativas são então ordenadas pelo resultado dessa soma.

O método de Copeland alia a vantagem de sempre fornecer uma ordenação total (ao contrário do método de Condorcet) ao fato de dar o mesmo resultado de Condorcet, quando este não apresenta nenhum ciclo de intransitividade. Quando esses ciclos existem, o método de Copeland permite fazer a ordenação e mantém a ordenação das alternativas que não pertencem a nenhum ciclo de intransitividade (GOMES *et al.*, 2009).

Apesar de exigir um processo mais rebuscado que o Borda, quando há necessidade de estabelecer uma relação de pré-ordem, ou ordem das alternativas, este método fornece sempre

uma resposta (diferente do Condorcet) e, apesar de não eliminar, reduz bastante a influência de alternativas irrelevantes (GOMES JUNIOR *et al.*, 2008).

O método de Copeland alia as filosofias desenvolvidas pelos métodos de Borda e Condorcet, reunindo, dentro do possível, as vantagens dos dois e, por isso, foi a abordagem selecionada neste artigo. Assim, com a árvore de decisão estabelecida e através de uma reunião com os decisores foram estabelecidos as alternativas de ação e identificado os atores.

– Identificação das alternativas de ação

O planejamento e gerenciamento dos recursos naturais realizados pelos comitês de bacia hidrográfica visam a melhoria contínua da sociedade que vive em torna da bacia, ou seja, um comitê atuante possibilita ganhos reais em termo de melhorias socioeconômicas para os ribeirinhos.

Diante da necessidade da bacia analisada através do levantamento da árvore na caracterização do problema, foram propostas as seguintes alternativas para amenizar o problema de melhorar a qualidade de vida da população. As alternativas foram propostas visando melhoria das atividades realizadas pelo comitê, aumentando o nível de eficiência deste, propiciando melhorias no desempenho dos comitês no auxílio a ações que beneficie a população ribeirinha.

- A. Aumentar a frequência de reuniões
- B. Realizar reuniões itinerantes
- C. Fornecer ajuda de custo aos membros
- D. Reuniões mais dinâmicas
- E. Criar mecanismo de difusão das informações: emails, relatórios mensais, etc.
- F. Grupos de discussões para análise e propostas de ações na bacia
- G. Capacitação técnica dos membros
- H. Educação ambiental a população ribeirinha

- Identificação dos atores

Em situações como essa, a população ribeirinha tem grande influencia na decisão, ou seja, suas necessidades devem ser avaliadas e consideradas no processo decisório. Assim, três atores foram identificados para fazer parte do processo decisório, sendo eles:

D1: Usuários de água

D2: Poder público

D3: Sociedade Civil

Depois de definida as ações e os atores que participaram do processo decisório, é realizado uma reunião com os decisores individualmente para que estes façam uma comparação entre as alternativas, para posteriormente o facilitador agregá-las estabelecendo assim a solução a ser escolhida.

5. Ilustração do Modelo

Neste tópico serão apresentados os resultados encontrados através da ilustração da aplicação do modelo proposto com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Pirapama.

5.1 Árvore de decisão do comitê de bacia hidrográfica do Pirapama

Depois de todas as etapas desenvolvidas com o grupo de atores, o facilitador já dispõe de ferramentas para realizar a depuração do mapa cognitivo congregado, a depuração permitirá maior facilidade na construção da árvore dos pontos de vista fundamentais. Este processo consiste na organização dos conceitos, procurando colocar de forma organizada as ações fins e meios. Com a agregação do mapa cognitivo dos atores, o facilitador já dispõe de informações para construir a árvore de pontos de vista fundamentais como pode ser observada na Figura 1.

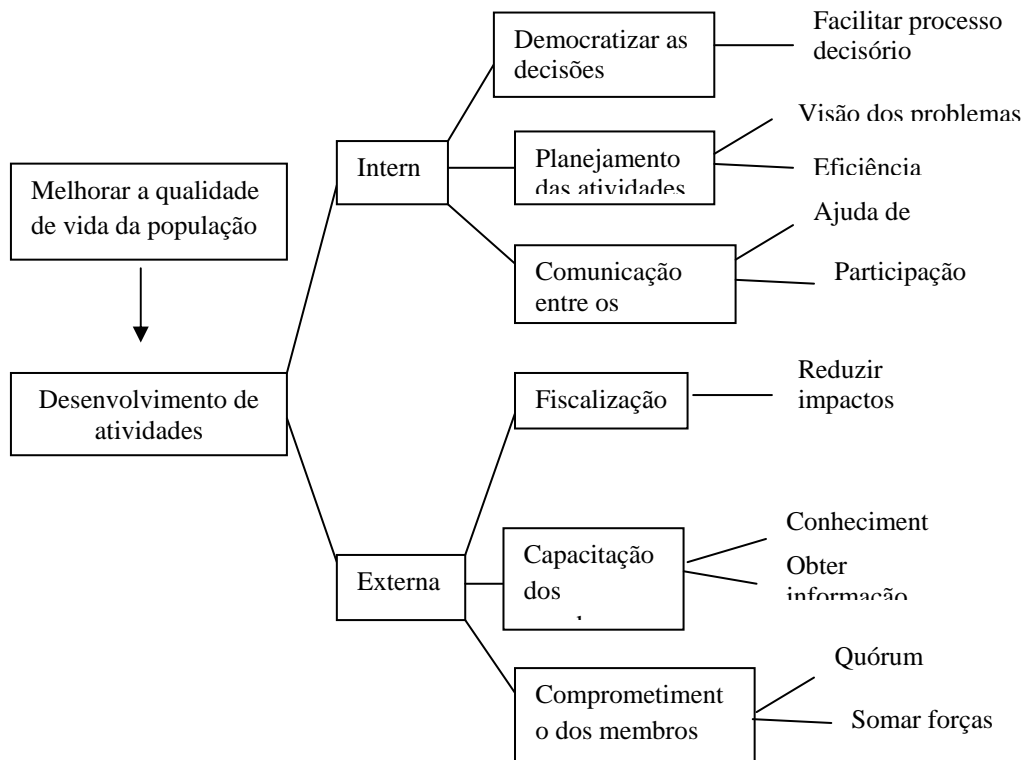


Figura 1: Árvore dos Pontos de Vista Fundamentais do Comitê do Pirapama

A árvore de ponto de vista fundamentais dos atores visa fornecer respaldo para o conjunto de ações a serem tomadas pelo comitê. De acordo com a figura observa-se que o principal objetivo do comitê é melhorar a qualidade de vida da população, e para isto teriam que ser desenvolvidas atividades tanto em âmbito interno quanto externo.

A árvore permitirá ao comitê nortear o planejamento e o desenvolvimento de suas atividades. Ao final deste processo, tem-se o problema estruturado, podendo ser iniciado a aplicação do método de votação.

5.2 Modelo Copeland para auxílio à tomada de decisão do comitê

Depois de estabelecidos os atores e levantadas as alternativas na primeira reunião, o próximo passo é estimular os decisores a ordenar as alternativas de acordo com suas preferências. No estudo foram obtidas duas ordenações. Na primeira, houve um maior esclarecimento de como seria o processo que seria implementado em cada alternativa, enquanto no outro só eram apresentado às alternativas sem nenhuma informação adicional. A tabela 1 e 2 apresenta a ordenação das alternativas obtidas em cada etapa.

Tabela 1. Rank das alternativas com informação

D1	D2	D3
H	F	G
G	G	A
F	E	B
B	B	E
E	H	F
D	C	H
A	D	B
C	A	C

Tabela 2. Rank das alternativas sem informação

D1	D2	D3
H	F	H
G	G	A
F	E	D
B	B	E
E	H	F
D	C	G
A	D	B
C	A	C

Com base na ordenação obtida pelos 3 decisores, o facilitador já dispõe de informações para montar a matriz de comparação par a par das alternativas que constituirá a matriz de Condorcet, como pode ser visualizado nas tabelas abaixo.

Tabela 3. Matriz de Condorcet obtida do rank com informação

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	-	0	1	0	0	0	0	0
B	1	-	1	1	0	0	0	0
C	0	0	-	0	0	0	0	0
D	1	0	1	-	0	0	0	0
E	1	1	1	1	-	0	0	1
F	1	1	1	1	1	-	0	1
G	1	1	1	1	0	0	-	0
H	1	1	1	1	1	1	1	-

Tabela 4. Matriz de Condorcet obtida do rank sem informação

	A	B	C	D	E	F	G	H
A	-	0	1	0	0	0	0	0
B	1	-	1	1	0	1	0	0
C	0	0	-	0	0	0	0	0
D	1	0	1	-	0	0	0	0
E	1	1	1	1	-	0	0	0
F	1	0	1	1	1	-	1	0
G	1	1	1	1	1	0	-	0
H	1	1	1	1	1	1	1	-

De acordo com a figura pode ser visualizado 2 cenários, na primeira tabela observe-se que um rank é possível através da matriz de Condorcet, pois não acontece ciclo entre as alternativas. Se fosse estabelecido um rank das alternativas através do método de Condorcet na segunda matriz, verificaríamos que muitas das alternativas apresentariam ciclos, deve ser enfatizado que as alternativas pertencentes ao mesmo ciclo não estão empatadas. De acordo com Júnior *et al.* (2002), o ciclo caracteriza uma situação que não segue a racionalidade. Por esse motivo é impossível saber se estão empatadas ou se há alguma ordem. Num método que conduza a ciclos há ausência de relações binárias de ordem ou pré-ordem, não oferecendo assim a melhor resposta.

Não sendo possível fazer uma ordenação por Condorcet, na ordenação das alternativas sem informação foi aplicado o método de Copeland para as duas situações, para testar os ranks obtidos, o quadro 1 e 2 mostra a ordenação das alternativas. Como já mencionado, este método utiliza a mesma matriz gerada por Condorcet, subtraindo-se as linhas pelas colunas a ordenação é obtida com a alternativa que obtiver a maior pontuação, seguindo uma ordem decrescente.

Quadro 1. Rank das alternativas obtidas com informação

A	-5
B	0
C	-7
D	-3
E	2
F	5
G	1
H	7

Quadro 2. Rank das alternativas obtidas sem informação

A	-5
B	1
C	-7
D	-2
E	1
F	3
G	3
H	7

A ordenação final das alternativas com informação seria $H > F > E > G > B > D > A > C$, enquanto que com informação seria obtido o rank $H > G > F > E > B > D > A > C$. Verifica-se que existem agora alguns empates entre as alternativas no rank sem informação, isto representa que estas alternativas são indiferentes para os decisores. Mas vale ressaltar, que a alternativa de oferecer educação ambiental a população ribeirinha foi a melhor resposta para os dois ranks.

Apesar da grande solicitação de ajuda de custo dos membros dos comitês nas reuniões, observa-se que esta alternativa apresentou-se como a pior das respostas. Para os decisores a ajuda poderia levar a uma procura demasiada de vínculo com os comitês, sem que isto representasse que estes acreditam nos benefícios que podem ser atingidos e em sua participação de forma efetiva.

6. Conclusão

O processo decisório envolve um ambiente repleto de incertezas e de grande complexidade, devido a multiplicidade de atores e diversidade de usos da bacia. Procedimentos de estruturação de problemas e agregação dessas alternativas através de procedimentos de votação visa fornecer ferramentas que auxiliem o processo decisório.

A estruturação do problema possibilitou um maior entendimento do problema, através de um processo interativo e de aprendizagem. Esse procedimento foi elicitado através da construção dos mapas cognitivos individuais e que posteriormente foram agrupados em um único mapa, formando por fim a árvore de ponto de vista fundamental que tem por objetivo auxiliar os decisores na visualização das possíveis alternativas para o problema apresentado.

O método de Copeland foi escolhido, pois alia os benefícios dos métodos de Borda e Condorcet, fornecendo através de um processo de votação simples a agregação das alternativas e a ordenação destas. Vale ressaltar, que apesar de um rank ter sido obtido através de uma informação adicional, a melhor alternativa e a pior se mantiveram na ordenação, tentando assim

mostrar como a informação adicional pode refletir em algumas mudanças nas preferências dos decisores.

Observou que o método aplicado fornece aos decisores um importante instrumento de auxílio a tomada de decisão, tanto no mecanismo de estruturação do problema quanto na ordenação das alternativas que podem ser escolhidas pelos atores, assim espera-se que aumentando o nível de eficiência na execução das atividades a serem realizadas pelo comitê que isto represente em melhorias para a população que vive em torno da bacia.

Referências

- ACKERMANN, F.; CROPPER S.A; EDEN, C.** (1995) Getting started with cognitive mapping. Artigo fornecido com o software Decision Explore, Banxia Software, Glasgow.
- BANA e COSTA. C.A.** (1992) Structuration, Construction et Exploitation d'un Modèle Multicritère d'Aide à la Décision. Universidade Técnica de Lisboa.
- BORSOI, Z. M. R.; TORRES, S. D. A.** (1997) A Política de Recursos Hídricos no Brasil. Laboratório de Hidrologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- BORDA, J. C** (1784). Mémoire sur les Elections au scrutiny. In Historie de l' Académie Royale des Sciences, Paris, 1781.
- CHECKLAND, P.B.** (1985) "From Optimizing to Learning: A Development of Systems Thinking for the 1990s." *Journal of Operational Research Soc.* Vol 36, 9, p. 757-767.
- CONDORCET, M.** (1785) *Éssai sur l' application de l'analyse à La probabilité des décisions rendues à La pluralité des voix*, Paris: De l' imprimerie, 1785. *Apud* YONG, H. P. Condorcet's theory of voting. *The American Political Science Review*, v. 82, n. 4, p. 1231 – 1244.
- EDEN, C.; ACKERMANN, F.** (1998) Making strategy: The Journey of Strategic Management. In: SAGE Publications, London.
- GOMES, E.G., J.C.C.B. SOARES DE MELLO e J.A.D.C. MANGABEIRA** (2009) Avaliação de desempenho de agricultores familiares com o método multicritério de Copeland. *Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*, v. 1, n. 3, p. 159-168.
- GOMES JUNIOR, S.F., J.C.C.B. SOARES DE MELLO e M.H.C. SOARES DE MELLO** (2008) 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.
- LEVINO, N. A de** (2009). Estruturação de Problemas de decisões estratégicas para Comitês de Bacia Hidrográfica do Estado de Pernambuco, Recife, 120p. (Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPE).
- MORAIS, D. C.** (2006) Modelagem Multicritério em Grupo para Planejamento Estratégico do Controle de perdas e Abastecimento, Recife, 160p. (Tese - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFPE).
- PINHEIRO, R. P.; SOUZA, G. G. C.; CASTRO, A. K. A.** (2008) Estruturação do Problema Multicritério para Produção de Jornal. *Revista Pesquisa Operacional*, v.28, n.2, p.203-216, Maio a Agosto.
- ROSENHEAD, J.** (Ed.) (1989) Rational Analysis for a Problematic World - Problem Structuring Methods for Complexity, Uncertainty and Conflict. John Wiley & Sons.

ROUSSEAU, J. J. (1762) Contrato Social. Disponível em: <<http://74.125.47.132/search?q=cache:hn8wQ6oQVWUJ:www.cfh.ufsc.br/~wfil/contrato.pdf+contrato+social&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=3&gl=br>>. Acesso: 02 jan. 2009.

SOARES DE MELLO, J.C.C.B., GOMES, E.G., GOMES, L.F.A.M., BIONDI NETO, L. & ÂNGULO MEZA, L. (2005). Avaliação do tamanho de aeroportos portugueses com relações multicritério de superação. Pesquisa Operacional, 25 (3), 313-330.

Von WINTERFELD, D. (1986) "Structuring Decision Problems for Decision Analysis." Acta Psychologica. 45, p. 71-93.

YONG, H. P. (1988) "Condorcet's theory of voting". The American Political Science Review, v. 82, n. 4, p. 1231 – 1244.