O USO DO MÉTODO VALUE-FOCUSED THINKING PARA APOIAR A ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS EM COMITÊS DE BACIAS

Giovanni Alves Venâncio Júnior
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia – CCT
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - CEP 58.429-140 – Campina Grande, PB, Brasil.
e-mail: giovannijr1@hotmail.com

Gabriela Ferreira da Silva
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia – CCT
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - CEP 58.429-140 – Campina Grande, PB, Brasil.
e-mail: ferreiragabriela@hotmail.com

Vanessa B. Schramm
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido - CDSA
R. Luiz Grande, S/N - CEP 58.540-000 – Sumé, PB, Brasil.
e-mail: vbschramm@gmail.com

Fernando Schramm
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
Centro de Ciência e Tecnologia – CCT
R. Aprígio Veloso, 882, Bairro Universitário - CEP 58.429-140 – Campina Grande, PB, Brasil.
e-mail: fernandoepufcg@gmail.com

RESUMO

Este artigo tem como objetivo incorporar o método *Value-Focused Thinking* (VFT) a uma abordagem de decisão para apoiar comitês de bacias hidrográficas, a qual é baseada no método *Strategic Options Development and Analysis* (SODA), que realiza o mapeamento cognitivo dos indivíduos. A principal motivação do estudo é melhorar a aplicabilidade da abordagem em situações práticas, sem a dependência de um facilitador que, necessariamente, tenha experiência na construção de mapas cognitivos. A proposta foi aplicada para estruturar um problema discutido no comitê da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, no Estado da Paraíba. Os resultados mostraram que o uso do VFT pode representar uma vantagem prática em relação ao SODA. Além disso, o VFT consegue capturar os valores e objetivos dos indivíduos, o que nem sempre é possível no SODA. Entretanto, é precipitado afirmar que um ou outro método é melhor.

PALAVRAS CHAVE. Estruturação de Problemas, Value-Focused Thinking, Comitês de Bacias.
Tópicos: AG&MA – PO na Agricultura e Meio Ambiente

ABSTRACT

The goal of this paper is to incorporate the Value-Focused Thinking (VFT) approach into a decision-making approach to support watershed committees, which is based on the Strategic Options Development and Analysis (SODA) method, which performs the cognitive mapping of individuals. The main motivation of the study is to improve the applicability of the approach for practical situations, without the dependence of a facilitator who necessarily has experience in the construction of cognitive maps. The proposal was applied to structure a problem discussed in the Paraíba River watershed committee (Paraíba). The results showed that the use of VFT could represent a practical advantage over SODA. In addition, VFT can capture the values and objectives of individuals, which is not always possible in SODA. However, it is not yet possible to say that either method is better.

KEYWORDS. Problem Structuring, Value-Focused Thinking, Watershed Committees.
Paper topic: AG & MA - OR in Agriculture and Environment.

https://proceedings.science/p/85447?lang=pt-br

1. Introdução

Os comitês de bacias hidrográficas são um dos instrumentos previstos pela Política Nacional dos Recursos Hídricos (Brasil, 2011) para a gestão descentralizada e compartilhada dos recursos hídricos no Brasil, envolvendo a participação de poder público, grandes usuários de água e sociedade civil organizada. A composição desses grupos, bem como a natureza dos problemas tratados, faz com que os processos decisórios que ocorrem no âmbito dos comitês de bacias hidrográficas sejam bastante complexos. Além disso, o grupo precisa garantir a transparência de suas decisões, visto que elas têm impacto direto sobre a sociedade.

Diante deste contexto, Schramm e Schramm (2018) desenvolveram uma abordagem de decisão em grupo para apoiar as atividades dos comitês de bacias hidrográficas. O foco da abordagem é na etapa de estruturação de problemas, onde o grupo busca obter um entendimento comum sobre uma situação problemática complexa e, a partir disso, identificar as principais temáticas para as quais serão propostas ações. A abordagem é baseada no Método para Estruturação de Problemas (PSMs, acrônimo em inglês para *Problem Structuring Methods*) denominado SODA (*Strategic Options Development and Analysis*) (Ackermann e Eden, 2002), que realiza o mapeamento cognitivo das partes interessadas. Portanto, a abordagem proposta por Schramm e Schramm (2018) tem como foco a identificação das principais temáticas que direcionarão o desenvolvimento de alternativas para mitigar os problemas discutidos no âmbito dos comitês. Outra consequência do uso desta abordagem é a possibilidade de redução de conflitos entre o grupo, principalmente, em virtude do entendimento comum que a abordagem promove sobre a situação problemática em questão e a garantia de que todos os pontos de vistas estarão sendo considerados.

Uma desvantagem da abordagem proposta pelos autores está relacionada com a dificuldade em sistematizar a construção dos mapas cognitivos, o que a torna difícil de ser aplicada e torna necessário a presença de um analista de decisão que tenha habilidade para construir os mapas cognitivos. Na aplicação da abordagem, também foi verificada a necessidade de estruturar o levantamento dos valores e objetivos que devem orientar a definição e avaliação das alternativas para, com isso, garantir que todas as perspectivas sejam consideradas na decisão.

Para isso, foi feito um levantamento na literatura especializada sobre os PSMs e verificou-se que o método *Value-Focused Thinking* (VFT) proposto por Keeney (1992) pode ser utilizado na abordagem de decisão em grupo proposta com vistas a atender essa lacuna e também para torná-la mais fácil de ser utilizada. O VFT é um método que foca primeiro nos valores (objetivos) e depois considera as alternativas para alcançar os valores. A principal vantagem da utilização do VFT é que ele permite melhorar a comunicação entre as partes interessadas, além de ajudar a identificar alternativas melhores e revelar objetivos e atributos não conhecidos. O VFT vem sendo utilizado para estruturar problemas em diferentes contextos, alguns exemplos podem ser vistos em: Keeney (1996); Keeney e McDaniels (1999); Parnell *et al*. (2013); Almeida *et al*. (2014); e Alencar *et al*. (2017).

Portanto, este artigo tem o objetivo de propor uma alteração na abordagem de decisão em grupo desenvolvida por Schramm e Schramm (2018), considerando o uso do VFT em detrimento ao método SODA.

O restante do artigo está dividido em 4 seções, da seguinte forma: na Seção 2 é apresentada a fundamentação teórica acerca dos PSMs, com ênfase no método VFT, e uma revisão da literatura sobre aplicações envolvendo o uso deste método; a metodologia é descrita na Seção 3; na Seção 4 são apresentados os resultados e discussões; e, finalmente, na Seção 5 são apresentadas as conclusões do estudo.

2. Estruturação de Problemas

De acordo com Akermann (2012), os PSMs são ferramentas da denominada "Pesquisa Operacional *Soft*", que surgiu em resposta a algumas limitações encontradas nos métodos quantitativos de Pesquisa Operacional convencional, a qual ficou conhecida como "Pesquisa Operacional *Hard*". Os PSMs não se baseiam em métodos quantitativos e não são representados matematicamente. Um dos objetivos dos PSMs é entender os objetivos e percepções de cada um

dos decisores envolvidos na situação de tomada de decisão (Caruzzo, *et al*., 2015). Na visão de Mingers e Rosenhead (2004), o que cada PSM oferece é um modelo que visa representar e esclarecer uma situação a fim de que os participantes possam convergir na tomada de decisões estratégicas para a elucidação de um problema, mesmo que de forma parcial.

Mingers e Rosenhead (2004) afirmam que para os PSMs serem eficazes é necessário: permitir que perspectivas diferentes sobre o problema possam ser consideradas; ser cognitivamente acessível aos atores, mesmo que eles não possuam formação especializada, de modo que todos possam participar efetivamente do processo de estruturação do problema; operar de forma interativa, de modo que a representação do problema possa se ajustar para refletir o estado e a fase de discussão entre os atores e vice-versa; permitir identificar e se comprometer com melhorias parciais ou locais, em vez de exigir uma solução global, o que implicaria uma fusão dos vários interesses.

Os autores também fizeram um levantamento dos vários tipos de PSMs, cada um possuindo características adequadas para situações problemáticas diferentes:

- *Soft Systems Methodology* (SSM): é um método geral para a reformulação do sistema. Os participantes constroem tipos ideais de modelos conceituais (*conceptual models* - CMs) para cada visão de mundo. Eles são comparados com as percepções do sistema existente, a fim de gerar um debate sobre quais mudanças são culturalmente viáveis e sistemicamente desejáveis.
- *Strategic Choice Approach* (SCA): é uma abordagem de planejamento centrado na gestão de incerteza em situações estratégicas. Facilitadores auxiliam os participantes para modelar a interconexão de áreas de decisão. Comparações interativas de esquemas alternativos de decisão ajudam a trazer incertezas chave para a superfície. Nesta base, o grupo identifica áreas prioritárias de compromisso parcial e projeta explorações e planos de contingência.
- *Robustness Analysis*: é um processo interativo, no qual os participantes e analistas avaliam a compatibilidade dos compromissos iniciais alternativos com possíveis configurações futuras do sistema, que está sendo planejado para o desempenho de cada configuração em ambientes futuros viáveis.
- *Drama Theory*: é um método interativo de analisar a cooperação e conflito entre múltiplos atores. Um modelo é construído a partir de percepções das opções disponíveis para os vários atores, e como eles são classificados. *Drama Theory* olha para os "dilemas" apresentados aos atores dentro deste modelo da situação. Cada dilema é um ponto de mudança, que tende a causar no ator emoções específicas e produzir argumentos racionais. Quando e somente quando tais redefinições sucessivas são eliminadas, todos os dilemas são totalmente resolvidos. Analistas comumente trabalham com uma das partes, ajudando-a a ser mais eficaz no processo racional-emocional.
- *Viable Systems Model* (VSM): É um modelo genérico de uma organização viável baseada em princípios cibernéticos. Ele especifica cinco sistemas teóricos que devem existir dentro de uma organização de alguma forma (operações, coordenação, controle, inteligência e políticas) em conjunto com o controle apropriado e as relações comunicacionais. Embora tenha sido desenvolvido com uma intenção prescritiva, ele também pode ser usado como parte de um debate sobre os problemas de desenho organizacional e redesenho.
- *System Dynamics* (SD): é uma maneira de modelar as percepções das pessoas em sistemas do mundo real com base, principalmente, em relações causais e *feedback*. Foi desenvolvido como uma ferramenta de simulação tradicional, mas podem ser usados, especialmente, em combinação com os diagramas de influência (diagramas de circuito causal), como uma forma de facilitar a discussão grupo.
- *Decision Conferencing*: ele constrói modelos de apoio à escolha entre alternativas de decisão nos casos em que as consequências podem ser multidimensionais e onde pode haver incerteza sobre eventos futuros que afetam essas consequências. O que

distingue a *Decision Conferencing* é que este método opera em modo de oficina, com um ou mais mediadores, que elabora, a partir do grupo de participantes, a estrutura do modelo, as probabilidades e as utilidades das ações propostas. O objetivo principal é promover um entendimento e senso de propósito comum e a geração de um compromisso com a ação.

- SODA - É um método de identificação de problemas gerais que utiliza mapeamento cognitivo como um dispositivo de modelagem para desencadear e registar pontos de vista de indivíduos sobre uma situação-problema. Os mapas cognitivos individuais mesclados (ou um mapa conjunto desenvolvido dentro de uma sessão de workshop) fornecem o quadro para discussões em grupo, e um facilitador orienta os participantes no sentido de compromisso com uma carteira de ações.

Além destes, existe ainda o método *Fuzzy Cognitive Maps* (FCM) (Kosko, 1986), que consiste em uma representação gráfica do conhecimento ou percepção sobre um determinado problema, por meio do que o autor denominou de mapeamento cognitivo *fuzzy*. O FCM é um mapa cognitivo onde os arcos que representam as inter-relações são valorados indicando a força das relações causais entre os elementos.

Por fim, tem-se o método VFT, que é uma abordagem prescritiva, na qual a preocupação está em como os valores dos indivíduos devem ser usados para melhorar o processo de tomada de decisão. A premissa desta abordagem é que quanto mais cedo e mais profundo é o foco nos valores ao se enfrentar um problema, mais próximo se estará de alcançar consequências desejáveis. Logo, o VFT ajuda a reconhecer e identificar os valores dos decisores, além de identificar e criar melhores alternativas para o problema. A seção a seguir apresenta uma descrição mais detalhada do VFT.

2.1. VFT

Segundo Keeney (1992), o método VFT consiste essencialmente em duas atividades: decidir o que você deseja e então descobrir como alcançá-lo. Este método baseia-se na ideia de que a razão de interesse em qualquer situação de decisão é alcançar os objetivos dos indivíduos envolvidos no processo. De acordo com a metodologia do VFT, a estruturação de uma situação de decisão complexa deve-se iniciar na etapa de identificação do contexto de decisão que se deseja tratar e do objetivo estratégico que se deseja alcançar. A etapa seguinte é a identificação dos objetivos dos indivíduos, o que no VFT é feito com o auxílio das ferramentas apresentadas no Quadro 1.

Após identificar e listar os objetivos, a etapa seguinte é identificar o objetivo fundamental global, que é o objetivo mais importante que se deseja alcançar. Em seguida, tem-se a classificação dos objetivos quanto a sua natureza (objetivos fundamentais e objetivos meios), a partir do seguinte questionamento: "por que este objetivo é importante?"; se a resposta for "porque ele simplesmente é importante" indicará que este é um objetivo fundamental; se a resposta direcionar a outro objetivo que decorre deste, logo estará se tratando de um objetivo meio.

Em seguida, são desenvolvidas a hierarquia de objetivos fundamentais e a rede de objetivos meios. Estas duas estruturas suprirão quaisquer lacunas existentes entre as inter-relações dos objetivos e servirão para organizar os objetivos quanto ao seu grau de importância e sua amplitude de efeito, respectivamente. Este desenvolvimento para ambas as estruturas pode ser feito pelos métodos *top down* e *bottom up.* Para desenvolver a hierarquia de objetivos fundamentais utilizando o método *top down*, o processo deve partir do objetivo estratégico/fundamental global com o intuito de especificar mais o seu significado a partir da seguinte pergunta: "Qual(is) aspecto(s) do objetivo de mais alto nível é(são) importante(s)?". Já para desenvolver esta estrutura com o método *bottom up,* o processo deve partir do objetivo de mais baixo nível, respondendo a seguinte pergunta: "É um caso específico de que?"; a resposta indicará um objetivo de nível mais alto que este. Para desenvolver a rede de objetivos meios utilizando o método *top down* o processo deve partir do objetivo de nível mais amplo – objetivo estratégico/fundamental global – tentando especificar mais precisamente o seu significado através

https://proceedings.science/p/85447?lang=pt-br

da pergunta: “Como este objetivo pode ser melhor alcançado? ”. E para desenvolver esta estrutura com o método *bottom up,* o processo deve iniciar no objetivo de nível mais específico, respondendo a pergunta: “Por que este objetivo é importante?”; a resposta indicará um ou mais objetivos de nível mais amplo que este.

Quadro 1: Ferramentas para captação de objetivos (Keeney, 1996)

Ferramenta	**Como utilizar**
Desejos	“Se você não tivesse limitação alguma, quais seriam os seus objetivos?”, “Quais são os objetivos que você deseja?”.
Alternativas	“Quais alternativas você considera boas ou ruins?”, “Você pode descrever uma alternativa perfeita e uma terrível?”.
Problemas e Lacunas	“O que há de errado?”, “O que poderia ser melhorado?”.
Consequências	“Quais consequências você consideraria inaceitáveis/indesejáveis?”, “Quais as consequências preocupantes?”.
Metas e Restrições	“O que se pretende fazer para atingir “tal interesse”?”, “O que impede “esse interesse” de ser atingido?”.
Diferentes Perspectivas	“Quais os desejos você acha que um determinado indivíduo teria nesse mesmo contexto?”, “Como você deseja estar no futuro?”.
Objetivos Estratégicos	“Quais são os seus valores?”, “Quais objetivos você quer alcançar?”.
Objetivos Genéricos	“Um objetivo em um dado contexto de decisão é maximizar ou minimizar algo?”, “Quais os efeitos de interesse?”, “Quem ele afeta?”, “Como ele pode ocorrer?”.
Estrutura de Objetivos	“Por que esse objetivo é importante?”, “Como você pode obter esse objetivo?”, “O que significa esse objetivo?”.
Quantificação de objetivos	“Como o alcance desse objetivo pode ser mensurado?”, “Por que o objetivo A é mais importante que o B?”.

A etapa seguinte consiste na agregação das hierarquias individuais, que é feita de acordo com o princípio básico da união. Partindo do pressuposto que todas as estruturas partem do mesmo objetivo estratégico, esta união deve ser feita nível por nível nas hierarquias, até que todos os objetivos em todos os níveis sejam devidamente agregados. Durante o processo de agregação, cabe ao facilitador corrigir qualquer eventual divergência entre objetivos dos grupos e, ao término da agregação, verificar a representatividade da nova hierarquia agregada considerando cada hierarquia individual.

Uma vez agregada à hierarquia de objetivos fundamentais do grupo, é hora de conectá-la com a rede de objetivos meios, de acordo com o grau de influência de um objetivo meio em relação as consequências do objetivo fundamental a qual ele está relacionado. Isso resultará em uma estrutura completa de objetivos, a qual fornecerá ao facilitador um amplo e profundo conhecimento sobre o contexto de decisão complexo e sobre as relações que um objetivo tem com o outro.

As duas últimas etapas de aplicação do VFT são identificar atributos para mensurar o alcance das alternativas em relação aos objetivos fundamentais. Estes atributos podem ser classificados em três tipos: (i) naturais; (ii) construídos; e (iii) *proxys*. E, finalmente, identificar/criar alternativas para atingir os objetivos fundamentais, que pode ser feito de diversas maneiras como, por exemplo: utilizando a hierarquia de objetivos fundamentais para criar alternativas; utilizando a rede de objetivos meios para identificar alternativas; e etc.

2.2. VFT na prática

Keeney (1996) estruturou o método VFT, considerando em seu estudo que a aplicação do método possui quatro pilares: (i) identificação dos objetivos; (ii) estruturação dos objetivos; (iii) criação de alternativas; e (iv) oportunidade de decisão. O autor apresentou também, em detalhes, um estudo de caso realizado, no qual o VFT foi aplicado para tornar explícitos os objetivos estratégicos de uma empresa do ramo de energia, a partir do conhecimento dos valores dos decisores envolvidos. O autor também apresenta brevemente alguns estudos de caso em que

https://proceedings.science/p/85447?lang=pt-br

o método VFT foi utilizado. Nestes estudos de caso se observa que o poder de aplicação do VFT está mais concentrado na captação e estruturação dos objetivos dos *stakeholders*, auxiliando em uma melhor compreensão dos problemas em mãos e servindo como instrumento para encontrar melhores alternativas de solução.

Keeney e McDaniels (1999) utilizaram o VFT para identificar e estruturar os objetivos de uma empresa, em que foram envolvidos três *stakeholders* que expuseram seus valores a respeito do Planejamento Integrado de Recursos (IRP, acrônimo em inglês para *Integrated Resource Planning*), que foi exigido pelo órgão regulamentador do setor em que a empresa atua. Foram obtidas estruturas individuais de cada parte interessada e, posteriormente, estas estruturas foram agregadas, fornecendo ao final do processo um maior conhecimento sobre tudo o que realmente era importante para o IRP da empresa. Os autores ressaltam que a obtenção dos objetivos que forneceram a base para o IRP da empresa foi o elemento que contribuiu para a aprovação do plano. O processo de avaliação e posterior aprovação do plano ocorreu em uma audiência formal realizada pelo órgão regulamentador que a empresa era submetida.

Parnell *et al*. (2013) realizaram uma revisão da literatura sobre o uso do método VFT abrangendo os trabalhos relevantes publicados em inglês desde 1992 até 2010. O intuito principal do estudo foi fornecer um resumo amplo das aplicações significativas do VFT, descrever os principais desenvolvimentos da pesquisa e identificar áreas para pesquisas futuras. Os autores descobriram que ao longo dos 18 anos foram publicados 89 artigos em 29 periódicos, no qual, dos artigos selecionados 66% foram artigos de aplicação e 34% foram artigos de teoria. Dos artigos de aplicação, 18% foram artigos de estudos de caso, e o restante foram artigos mistos que continham tanto estudos de aplicação como contribuições teóricas. Os autores classificaram 66 dos 89 artigos como artigos de decisão, e estes foram classificados em três tipos: (i) Decisão; (ii) Decisão única e; (iii) Decisões múltiplas.

Almeida *et al*. (2014) aplicaram o VFT em conjunto com o mapa cognitivo, cujo objetivo era o de agregar os pontos de vista de diferentes decisores sobre um problema de decisão a respeito da identificação de estratégias de preços de venda dos produtos fornecidos por uma farmácia de manipulação no Brasil. O mapeamento cognitivo foi utilizado para a identificação dos valores dos decisores e para a obtenção do mapa agregado dos objetivos dos decisores, com o objetivo de fornecer uma visão global da situação em mãos. Segundo os autores, esta combinação de métodos foi feita com o objetivo de extrair o potencial de cada um e assegurar um resultado mais rico da agregação das diferentes preferencias dos decisores.

Alencar *et al*. (2017) aplicaram o VFT em uma empresa do setor da construção civil com a principal intenção de buscar por oportunidades de decisão. O VFT foi usado para obter os objetivos dos profissionais da construção civil e de pesquisadores da área de sustentabilidade na construção civil e, a partir deste conhecimento, foi possível estruturar e mensurar diversos objetivos, e após análise, foi possível criar alternativas para substituição de algumas práticas comuns, normalmente utilizadas durante a construção de um projeto, por práticas sustentáveis. Como resultado do estudo, foi fornecido ao CEO da empresa um conjunto de ações sustentáveis, que foram submetidas dentro da empresa a avaliações de viabilidade para implantação.

3. Metodologia

A metodologia utilizada no trabalho é baseada na abordagem de decisão em grupo para apoiar comitês de bacias hidrográficas proposta por Schramm e Schramm (2018) e no método VFT (Keeney, 1992). A aplicação foi feita com membros do comitê da bacia hidrográfica do Rio Paraíba, que é a segunda maior bacia do Estado da Paraíba, na qual estão incluídas João Pessoa e Campina Grande, capital e o segundo maior centro urbano do Estado, respectivamente (AESA-PB, 2018). Para aplicação, foram realizadas as seguintes etapas: (i) identificação de um problema de decisão complexo e do objetivo estratégico do comitê; (ii) seleção dos supra decisores; (iii) entrevistas individuais; (iv) construção da estrutura de objetivos do comitê; e (v) identificação de alternativas.

Inicialmente, foi preciso fazer a identificação de um problema de decisão complexo e do objetivo estratégico do comitê. Em seguida, foi preciso selecionar três indivíduos,

denominados de “supra decisores”, que representaram os interesses de cada um dos três setores que compõem o comitê: (i) poder público; (ii) grandes usuários de água; e (iii) sociedade civil organizada. A escolha dos supras decisores levou em consideração a disponibilidade para a realização da entrevista e o nível de engajamento que cada um deles tem dentro do grupo. Recomenda-se que cada um dos grupos que compõe o comitê utilize sua própria regra para selecionar o seu respectivo supra decisor e que, ao fazer isso, observe se este indivíduo conhece bem os interesses do grupo.

Depois disso, foram realizadas as entrevistas individuais, cujo roteiro, contendo 16 perguntas, foi baseado nas ferramentas para captação de objetivos propostas pelo VFT. Além das perguntas do roteiro, o facilitador fez perguntas adicionais com a intenção de extrair mais objetivos e/ou para esclarecer o significado das declarações dadas pelos entrevistados. As entrevistas tiveram duração média de 25 minutos e foram gravadas para análise posterior.

Após as entrevistas, foram construídas três listas de objetivos, uma de cada grupo. Estes objetivos foram classificados em: objetivos fundamentais e objetivos meios. Em um segundo momento, eles foram organizados em uma estrutura, que foi enviada ao respectivo supra decisor para validação. Após a validação das três estruturas, realizou-se o processo de agregação da estrutura hierárquica de objetivos fundamentais, obtendo como resultado a hierarquia de objetivos fundamentais do comitê. Em um terceiro momento, foi feita a conexão da hierarquia agregada com a rede de objetivos meios, resultando assim na estrutura de objetivos completa do comitê. Por fim, os resultados foram consolidados e partiu-se para a identificação das alternativas que teriam o potencial de resolver a situação problemática do comitê bem como atingir o objetivo estratégico dele.

4. Resultados e Discussões

Como não houve reunião ordinária do comitê da bacia do Rio Paraíba durante o período de realização deste trabalho, então, a situação problemática complexa definida no trabalho de Schramm e Schramm (2018) foi utilizada como base para a definição do objetivo estratégico do comitê que, por sua vez, ficou definido da seguinte forma: “Mitigar a degradação da bacia”.

Em seguida, diversos representantes dos três grupos que compõem o comitê foram contatados e a escolha de quem iria representar cada grupo foi feita conforme os critérios já definidos na seção anterior. A etapa das entrevistas resultou em três listas de objetivos individuais com cerca de 35 objetivos cada. Estas listas passaram por um processo de classificação, resultando na identificação dos objetivos fundamentais e meios.

As hierarquias de objetivos individuais foram posteriormente agregadas e apresentadas em formato de lista, conforme demonstrado na Tabela 1. Partindo do objetivo estratégico, três eixos de objetivos estão diretamente conectados a ele: “1. Reduzir o desequilíbrio dos ecossistemas”; “2. Aumentar a homogeneidade nas decisões do comitê”; e “3. Melhorar a gestão dos recursos financeiros do comitê”. Estes objetivos se encontram no primeiro nível da hierarquia, que é o nível onde se encontram os objetivos com maior potencial para contribuir para o alcance do objetivo estratégico. Por sua vez, cada eixo gera ramificações de objetivos em níveis imediatamente inferiores, resultando, no final, em uma estrutura com 20 objetivos fundamentais organizados em três níveis de hierarquia, sendo 3 objetivos no nível 1, 6 objetivos no nível 2 e os demais no nível 3.

Nesta etapa, para a construção da hierarquia agregada do comitê, o analista utilizou o processo criativo atrelado ao processo de desenvolvimento das estruturas como mostrado na Seção 2.1. Foi possível identificar objetivos similares, apesar dos interesses distintos dos decisores. Entretanto, verificou-se que de fato os objetivos identificados nas estruturas individuais são orientados para atingir um único objetivo de nível mais alto.

Foi possível verificar também, a partir da hierarquia de objetivos do comitê, que a situação do desequilíbrio dos ecossistemas é preocupante. De acordo com a percepção de um dos decisores, esta variável é fortemente influenciada pelo clima da região, tornando-se mais acentuada em épocas de seca devido à ausência de chuvas por longos períodos e devido às ações antrópicas irregulares nas margens do rio, pois, em épocas de seca os ribeirinhos são forçados a

https://proceedings.science/p/85447?lang=pt-br

extraírem mais recursos naturais da bacia como forma de obtenção de renda. Outro aspecto deste mesmo problema está relacionado às práticas que geram desperdícios na bacia, estas agridem a natureza mais fortemente em épocas de secas na região, pois nesta época o solo e a vegetação estão mais vulneráveis.

Tabela 1 - Estrutura hierárquica de objetivos fundamentais do comitê

***Objetivo Estratégico:* Mitigar a degradação da bacia.**
1. Reduzir o desequilíbrio dos ecossistemas;
1.1. Mitigar as práticas que geram desperdícios na bacia;
1.1.1. Melhorar política de gestão da manutenção.
1.1.2. Aumentar a capacidade de distribuição de água e coleta e tratamento de efluentes.
1.2. Mitigar ações antrópicas na bacia quanto à extração de recursos naturais;
1.2.1. Maximizar as áreas de cobertura vegetal;
1.2.2. Aperfeiçoar as práticas agrícolas e o modo de criação de caprinos, ovinos, suínos e aves;
1.2.3. Conscientizar a população quanto aos danos causados ao ecossistema.
2. Tornar as decisões do comitê mais homogêneas;
2.1. Eliminar a influência de agentes externos ao comitê;
2.1.1. Aumentar o nível de participação da sociedade.
2.2. Aumentar o poder de decisão do comitê como um todo;
2.2.1. Ampliar políticas de gestão descentralizada.
2.2.2. Aumentar o nível de qualificação dos membros do comitê para tomar decisões.
3. Melhorar a gestão dos recursos financeiros destinados ao comitê;
3.1. Melhorar o planejamento financeiro para atender as necessidades dos entes da bacia;
3.1.1. Melhorar a infraestrutura física.
3.2. Ampliar programas de investimento nas bacias;
3.2.1. Parcerias com corporações público/privadas e convênios tecnológicos.
3.2.2. Aumentar a quantidade de recursos para gestão.

A heterogeneidade nas tomadas de decisão dentro do comitê também é uma situação que preocupa a todos os indivíduos, pois, o comitê é fortemente influenciado por agentes políticos, que por sua vez acabam por deixar as tomadas de decisão mais tendenciosas. Sendo assim, o objetivo de "tornar as decisões do comitê mais homogêneas" é de interesse de todos os envolvidos e algumas medidas podem ser tomadas para reduzir esta influência política, tais como: (i) reduzir o poder de influência do técnico da AESA-PB (Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba); (ii) reduzir a rotatividade dos gestores responsáveis pelas tomadas de decisão do comitê; e (iii) aumentar a participação da sociedade nas decisões do comitê.

O terceiro eixo de objetivos está relacionado com a necessidade de melhorias na gestão dos recursos financeiros do comitê. De acordo com as declarações dos decisores, estes recursos, dentre os diversos outros que afetam a gestão da bacia, além de serem insuficientes para suprir as demandas, eles acabam sendo mal administrados. Embora hajam vários aspectos atrelados a este contexto, existem alguns fatores que podem influenciar ele positivamente, tais como: investir em mão de obra qualificada, incentivos financeiros direcionados para projetos específicos por parte do governo e etc.

Observe que a discussão acima constrói a relação entre os objetivos fundamentais presentes na hierarquia (Tabela 1) bem como cria um link com os possíveis objetivos meios. Esta relação entre os objetivos fundamentais e os objetivos meios pode ser visualizada na Figura 1. Esta figura representa a hierarquia agregada de objetivos fundamentais conectada à rede de objetivos meios, formando assim, a estrutura de objetivos do comitê, que fornece um melhor entendimento da situação de decisão em mãos. Ela possui em sua ramificação de objetivos meios algumas alternativas implícitas que podem atingir um ou mais dos objetivos fundamentais que se encontram na hierarquia.

A partir da análise da estrutura é possível identificar ações, bem como estabelecer um planejamento de execução, visando alcançar estrategicamente o objetivo fundamental. Com a análise da estrutura e da hierarquia, o analista indicou um conjunto de 10 ações que estão descritas na Tabela 2.

Figura 1 - Estrutura de objetivos do comitê

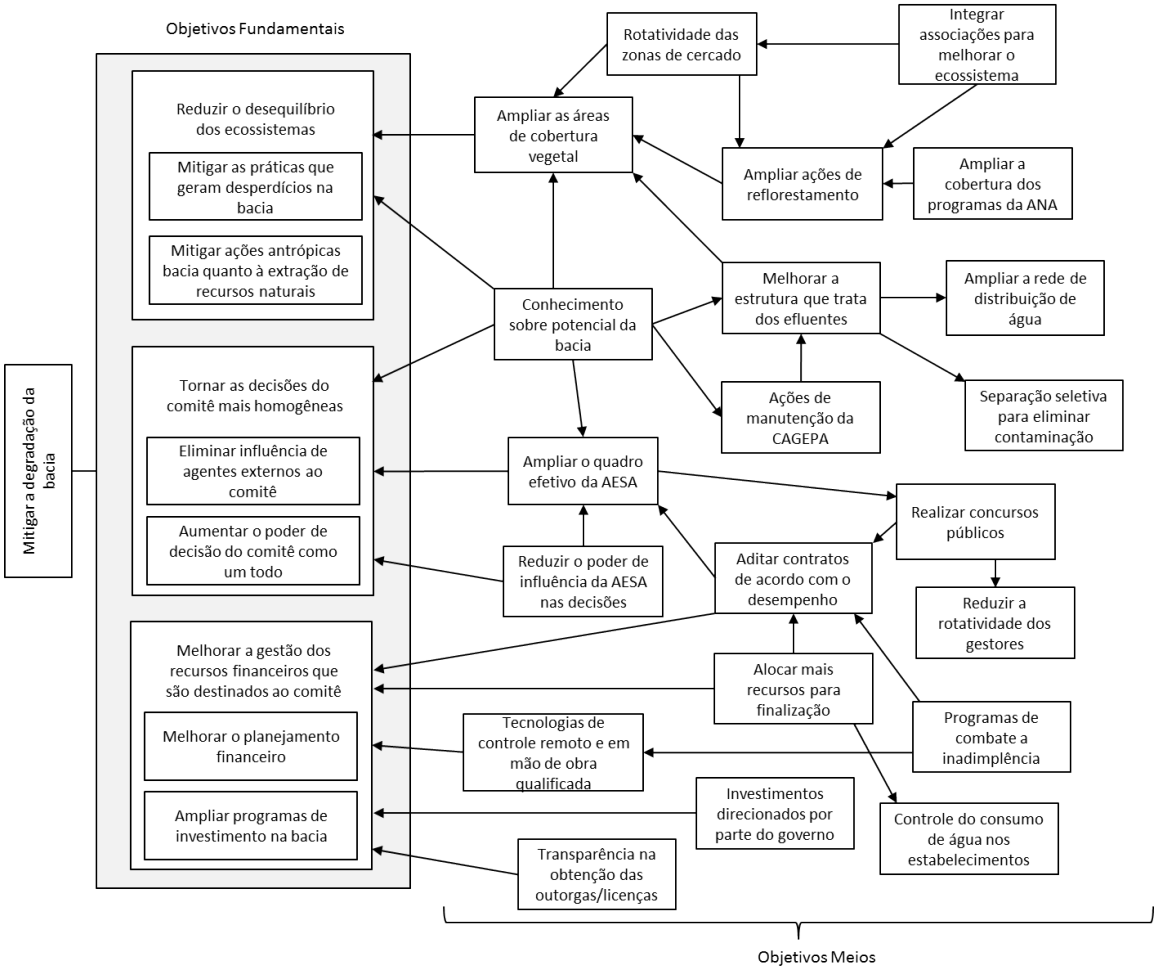

Tabela 2 - Alternativas identificadas

ID	Alternativas
A1	Aumentar a abrangência dos programas da ANA* que tratam da recuperação de nascentes, da manutenção de área conservada e de incentivo ao reflorestamento no semiárido.
A2	Aumentar a participação da EMEPA-PB**, EMATER-PB*** e Instituições de Ensino em projetos que visem auxiliar os produtores rurais que utilizam os recursos da bacia.
A3	Aumentar a quantidade de áreas experimentais (pilotos) para mostrar aos produtores que é possível mudar o modo produtivo.
A4	Aumentar as políticas públicas direcionadas que incentivem o produtor rural a conservar ao menos 20% da área como prevê a legislação brasileira.
A5	Criação de campanhas para conscientização ecológica da população.
A6	Aumento na tecnologia empregada para coleta e tratamento de efluentes.
A7	Melhorar a qualificação técnica dos membros do comitê que possuem poder de decisão.
A8	Realizar concursos públicos para ampliar o quadro de funcionários técnicos efetivos da AESA-PB.
A9	Aumentar a fiscalização sobre os recursos naturais e financeiros da bacia.
A10	Realizar investimentos para atender as demandas sócio técnicas do comitê.

* Agência Nacional das Águas
** Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba
*** Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba

O processo de identificação/criação das alternativas ocorreu em dois momentos. Em um primeiro momento, foi feita uma análise da estrutura de objetivos do comitê (Figura 1), na qual foram identificadas alternativas implícitas através dos objetivos meios listados na figura. Em um segundo momento, foi feito uma análise da hierarquia de objetivos fundamentais (Tabela 1), e a partir desta análise foi possível criar alternativas para atingir aqueles objetivos que ainda não haviam sido contemplados na primeira análise.

A partir da análise dos objetivos meios presentes na estrutura de objetivos do comitê, foi possível identificar a relação de influência que cada objetivo meio, considerado como sendo o mais específico (nível mais baixo), tem com seu objetivo mais amplo, bem como o caminho de alcance aos objetivos fundamentais.

Nesse sentido, a alternativa A1 foi identificada a partir do objetivo meio "ampliar a cobertura dos programas da ANA" que é classificado como um dos objetivos meios mais específicos dentre os apresentados na estrutura. Neste objetivo é possível observar que havia uma alternativa implícita diretamente ligada à preocupação existente com a degradação dos recursos naturais da bacia, mais precisamente, com as ações antrópicas nos leitos e nas margens do rio.

A partir dos objetivos meios "conhecimento sobre o potencial da bacia", "melhorar a estrutura que trata dos efluentes" e "separação seletiva para eliminar contaminação", foi possível identificar as alternativas A5 e A6, pois estas estão implícitas a estes objetivos meios e atingem, em algum nível, os objetivos da primeira ramificação da hierarquia de objetivos fundamentais.

A alternativa A8 foi identificada a partir dos objetivos meios "reduzir a rotatividade dos gestores", "realizar concursos públicos" e "ampliar o quadro efetivo da AESA-PB", e atinge os objetivos fundamentais presentes no eixo de objetivos que trata sobre a homogeneidade das tomadas de decisão do comitê.

No que tange o objetivo fundamental "melhorar a gestão dos recursos financeiros que são destinados ao comitê" foram elaboradas as alternativas A9 e A10, as quais também estão implícitas nos objetivos meios "alocar mais recursos para fiscalização" e "investimentos direcionados por parte do governo", respectivamente.

Concluído o momento de análise da estrutura de objetivos do comitê (Figura 1) para a identificação das alternativas, então, foi realizada uma análise da hierarquia de objetivos fundamentais do comitê (Tabela 1) com vistas a identificar mais alternativas e verificar se todos os objetivos fundamentais estavam sendo contemplados por aquelas alternativas que já haviam sido identificadas.

Sendo assim, foram criadas as alternativas A2, A3 e A4 objetivando atingir os objetivos de níveis mais baixos que estão dentro do objetivo "mitigar as práticas que geram desperdícios na bacia" e "mitigar ações antrópicas na bacia". Além destas três alternativas, foi criada a alternativa A7 com vistas a atingir os objetivos do segundo eixo presentes na hierarquia de objetivos fundamentais, a saber: "aumentar o nível de qualificação dos membros do comitê" e "aumentar o poder de decisão do comitê como um todo".

Para finalizar, ressalta-se que as alternativas presentes na Tabela 2 estão listadas de acordo com cada eixo da hierarquia de objetivos fundamentais, estas não estão ranqueadas de acordo com seu grau de alcance ou grau de criticidade. No entanto, são alternativas que possuem potencial para o alcance dos objetivos fundamentais apresentados e possuem viabilidade de serem aplicadas na prática, restando apenas serem submetidas a um processo de validação dentro do comitê.

5. Conclusão

Neste trabalho o método VFT foi aplicado para estruturação de problemas complexos discutidos no âmbito dos comitês de bacias hidrográficas do Brasil. Para a aplicação, foram consideradas as etapas de uma abordagem de decisão em grupo desenvolvida para comitês de bacias hidrográficas, combinada com a aplicação das etapas do VFT. A principal motivação do estudo é testar um novo método para estruturação de problemas que possa ser utilizado em substituição ao método SODA, utilizado na abordagem original, como uma forma de melhorar a

https://proceedings.science/p/85447?lang=pt-br

aplicabilidade em situações práticas, sem a dependência de um facilitador que, necessariamente, tenha experiência na construção de mapas cognitivos.

O VFT mostrou ter um grande potencial de aplicação em contextos de decisão em grupo que requerem uma melhor explicitação dos objetivos dos indivíduos envolvidos no processo. A revisão bibliográfica realizada foi relevante para um bom entendimento do método e para obtenção de *insights* teóricos e práticos, que foram muito importantes para a aplicação cujos resultados estão descritos neste artigo. Outrossim, na aplicação, o VFT incorporado a abordagem de decisão em grupo, foi capaz de proporcionar maior facilidade de aplicação, constatando a possibilidade dos próprios decisores realizarem o procedimento. Isto pôde ser observado desde a etapa de captação dos objetivos, desenvolvimento e análise das estruturas até a identificação das alternativas.

Aquelas etapas da abordagem de decisão em grupo proposta por Schramm e Schramm (2018) que requerem a participação em rodadas de reunião dos comitês e interação direta com seus membros, não puderam ser realizadas. Isto ocorreu porque no período do estudo o comitê não se reuniu. Entretanto, este fato não desqualifica o trabalho, visto que as entrevistas contemplaram todos os eixos representativos do comitê (poder público, usuários de água e sociedade civil organizada) e que os entrevistados eram indivíduos que participam ou já participaram do comitê da Bacia do Rio Paraíba, e que, portanto, eram indivíduos que possuíam bons conhecimentos acerca das principais problemáticas da bacia e dos interesses dos grupos que eles estavam representando. Além disso, outras limitações encontradas neste estudo foram devido à falta de disponibilidade dos indivíduos entrevistados para uma segunda entrevista, a qual teria como objetivos específicos identificar mais alternativas para mitigar a degradação da bacia, mensurar o alcance dessas alternativas bem como realizar a validação delas.

Sendo assim, podemos concluir que de fato a aplicação do VFT é mais sistematizada que a do SODA e isso pode representar uma vantagem prática. Além disso, o VFT consegue capturar os valores e objetivos dos indivíduos, o que não é possível no SODA, que é mais focado na identificação das temáticas (alvos). Entretanto, é precipitado afirmar, por meio de uma única aplicação, que o VFT é melhor do que o SODA.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com apoio do CNPq e do grupo de pesquisa DeSiDeS/UFCG.

Referências

Ackermann, F. e Eden, C. (2002). SODA - journey making and mapping in practice. In: *Rational Analysis for a Problematic World Revisited: Problem Structuring Methods for Complexity*, Jonathan Rosenhead and John Mingers (editors). John Wiley & Sons.

Ackermann, F (2012). Problem structuring methods 'in the Dock': Arguing the case for Soft OR. *European Journal of Operational Research*, 219: 652-658.

AESA-PB (Agência Executiva de Gestão das Águas da Paraíba) (2018). *Comitê da Bacia do Rio Paraíba*. Disponível em: http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/comite-de-bacias/rio-paraiba/. Acessado em: 15 de março de 2018.

Alencar, M. H., Priori Jr, L. e Alencar, L. H. (2017). Structuring objectives based on value-focused thinking methodology: Creating alternatives for sustainability in the built environment. *Journal of Cleaner Production*, 156: 62-73.

Almeida, S., Morais, D. C. e Almeida, A. T. (2014). Agregação de pontos de vista de stakeholders utilizando o Value-Focused Thinking associado à mapeamento cognitivo. *Production*, 24 (1): 144-159.

Brasil. ANA (Agência Nacional das Águas) (2011). *O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz?*. SAG, Brasília.

Caruzzo, A., Belderrain, M. C. N., Fisch, G. e Manso, D. F. (2015). The Mapping of Aerospace Meteorology in the Brazilian Space Program-Challenges and Opportunities for Rocket Launch. *J. Aerosp. Technol. Manag.*, 7: 7-18.

Keeney, R.L. e McDaniels, T.L. (1999). Identifying and Structuring Values to Guide Integrated Resource Planning at BC Gas. *Operations Research*, Vol. 47. No. 5. pp, 651-662.

Keeney, R.L. (1992). *Value Focused Thinking: A Path to Creative Decision making*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Keeney, R.L. (1996) Value-focused thinking: Identifying decision opportunities and creating alternatives. *European Journal of Operational Research*, 92:537-549.

Kosko, B. (1986). Fuzzy cognitive maps. *International Journal of Man-Machine Studies*, 24: 65-75.

Mingers, J. e Rosenhead, J (2004). Problem structuring methods in action. *European Journal of Operational Research*, 152: 530-554.

Parnell, G. S., Hughes, D. W., Burk, R. C., Driscoll, P. J., Kucik, P. D., Morales, B. L. e Nunn, L.R. (2013) Survey of Value-Focused Thinking: Applications, Research Developments and Areas for Future Research. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 20: 49-60.

Schramm, V. B. e Schramm, F. (2018). An Approach for Supporting Problem Structuring in Water Resources Management and Planning. *Water Resources Management*, 32(9): 2955-2968.

https://proceedings.science/p/85447?lang=pt-br