

# Análise de atores por meio da metodologia MACTOR aplicada à gestão dos recursos hídricos – o caso da região hidrográfica da UHE Lajeado na bacia do rio Tocantins, Brasil

Fernán Enrique Vergara  
Oscar de Moraes Cordeiro Netto

**RESUMO:** Este trabalho tem como objetivo apresentar aplicação da metodologia de análise de atores objetivos e fatores de força (MACTOR) a uma situação de gestão dos recursos hídricos. Nessa aplicação, são considerados o posicionamento e o peso que cada ator envolvido associa a um conjunto de objetivos estratégicos, assim como o fator de força, que mede a capacidade que cada ator tem de impor seus interesses com relação a um dado conjunto de objetivos estratégicos.

No caso estudado, os objetivos estratégicos seriam aqueles que o sistema de gestão considera relevantes para se lograr uma gestão sustentável dos recursos hídricos. A aplicação envolveu a região hidrográfica da UHE Lajeado, no rio Tocantins, Brasil. A metodologia adotada conseguiu descrever de forma satisfatória o comportamento dos principais atores, tendo-se detectado possíveis alianças e conflitos entre os mesmos com relação a determinados objetivos estratégicos.

Considera-se que a abordagem permitiu a representação adequada do comportamento dos atores, evidenciando relações entre eles que poderiam não ser percebidas, caso se optasse por uma abordagem não estruturada. Deve-se considerar, no entanto, a subjetividade na seleção das variáveis e parâmetros, o que requer uma aplicação criteriosa por parte do analista.

**PALAVRAS CHAVE:** Análise de atores, MACTOR.

**ABSTRACT:** This paper describes the use of the method of analysis of actors, objectives and relationship of power in the context of water resources management. This method analyzes the position and influence that each involved actor gives to a set of strategic objectives, such as the power relationship, which estimates the capacity of each actor to force its own interests to a set of strategic objectives.

In the present case, the strategic objectives would be those that the management system considers relevant to achieving sustainable water management. The experience has been performed in the hydrographic region of the Lajeado hydroelectric plant located in the Tocantins river (Brazil). The method in use helped describe, in a satisfactory manner, the relationship between the principal actors, with an emphasis on potential alliances and conflicts identified among them compared with set strategic objectives.

The approach made it possible to adequately represent actors' interactions, showing relationships which could have gone undetected, if a non-structured approach had been used. However, it is important to take into account the subjective factor during the process of selection of variables and parameters, which calls for scrupulous attention on the part of the analyst.

**KEYWORDS:** Actors's analysis, MACTOR

## INTRODUÇÃO

Para a compreensão do comportamento dos atores no âmbito de um sistema-objeto, Godet (1993) propõe a metodologia MACTOR, (Método de Atores, Objetivos e Fatores de Força).

Esse método tem por objetivo analisar o comportamento de um determinado grupo de atores com relação a uma situação futura, dada uma configuração de um conjunto de objetivos estratégicos, os quais

descrevem ou determinam essa situação de futuro. No caso deste trabalho, os objetivos estratégicos analisados são aqueles que Órgão Gestor dos Recursos Hídricos considera mais pertinentes para se alcançar uma gestão eficiente.

Existem poucos exemplos de aplicação dessa metodologia, sendo que, nenhum deles relativo à área de recursos hídricos. Um dos objetivos deste trabalho foi, justamente, buscar testar essa metodologia em uma nova situação de análise de atores. GODET

(1993), ao apresentar essa metodologia, mostra um exemplo para a expansão de um aeroporto na França. Alvarenga (2001) apresenta um estudo aplicando a metodologia MACTOR no processo de integração política da Europa.

Utilizou-se um aplicativo de livre acesso para a sua aplicação, MACTOR<sup>2</sup>, desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa em Estratégia Prospectiva e Organizacional (LIPSOR, 2004).

Os condicionantes de futuro, entendidos como fatores que levam a uma possível situação futura, necessária para o planejamento, têm, em sua maioria, o desfecho e o rumo dependentes, diretamente, das posições e das ações que os atores envolvidos podem vir a adotar. Torna-se, assim, necessário avaliar o comportamento desses atores, assim como seus interesses no âmbito do sistema analisado e sua capacidade de influenciar outros atores envolvidos.

A metodologia propõe analisar um melhor conhecimento de possíveis posicionamentos de atores envolvidos em um processo decisório. A metodologia MACTOR permite, assim, analisar possíveis comportamentos de atores envolvidos em um sistema que evolui, o que pode orientar estratégias mais adequadas para atingir os objetivos propostos por um ou mais desses atores em um processo de planejamento.

Acredita-se que, para o atual modelo de gestão de recursos hídricos vigente no Brasil, em que se privilegia a gestão compartilhada e descentralizada da água, a metodologia aqui apresentada pode ser de grande valia para análise, por parte do órgão gestor de recursos hídricos, uma vez que, a partir de um conjunto de objetivos estratégicos considerados pertinentes para se promover uma gestão eficiente e sustentável dos recursos hídricos, os outros atores envolvidos podem ter seus comportamentos analisados. Essa análise propicia avaliar o comportamento de cada ator em relação aos objetivos do órgão gestor, a partir: i) da concordância ou não do ator em análise ao objetivo proposto pelo órgão gestor, ii) da definição de um nível de prioridade atribuído por esse ator na consecução ou não do objetivo em questão, e iii) da consideração do conceito de um fator de força desse ator, que representa o quanto ele pode ser capaz de impor seus interesses no âmbito do sistema.

Com esses posicionamentos definidos, pode-se inferir sobre possíveis situações de conflito e alianças entre os atores, com relação ao atingimento dos objetivos estratégicos do gestor dos recursos

hídricos, auxiliando-o na elaboração de estratégias mais eficientes, conforme o perfil dos outros atores do sistema.

Este trabalho tem como objetivo apresentar a aplicação da metodologia MACTOR de análise de atores em um caso de estudo para a região hidrográfica da usina hidrelétrica (UHE) Lajeado no rio Tocantins.

## METODOLOGIA

Esse método pode dividir-se em duas partes. A primeira trata das relações de força entre os atores em que é determinado o fator de força de cada ator dentro do sistema: esse fator de força indica a capacidade que um ator tem de influenciar ou impor seus interesses a um outro ator. A segunda parte se refere ao posicionamento desses atores para um dado conjunto de objetivos estratégicos considerados pertinentes para uma adequada solução do problema, no caso a gestão dos recursos hídricos, em que é inserido o fator de força calculado na primeira parte.

Vergara (2007) apresenta essa metodologia de forma detalhada, com um exemplo aplicado à gestão dos recursos hídricos.

Definem-se os atores que fazem parte ou interação com o sistema em estudo. Utilizou-se como ponto de partida para a definição desses atores a lista elaborada pela CT-PNRH (Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, CNRH).

Primeiramente, define-se a matriz de forças entre atores, matriz de influência direta (MDI). Essa matriz estabelece o nível de influência que cada ator tem com relação aos outros. Para isso, deve-se conhecer bem a dinâmica e o comportamento desses atores dentro do sistema estudado.

A leitura da matriz MDI se realiza da linha para a coluna, ou seja, o ator que está na linha da matriz indica o quanto ele influencia o ator que está na coluna. Sendo assim, a diagonal principal é sempre nula. A soma dos valores de cada linha indica a motricidade que esse ator tem no sistema, enquanto que a soma de cada coluna indica o nível de dependência que cada ator tem no sistema. A motricidade indica, assim, a capacidade que um ator tem de influenciar os outros atores do sistema, um ator com alta motricidade tende a impor com mais facilidade seus interesses. Por outro lado, a dependência indica o quanto esse ator pode ser influenciado pelos outros atores no sistema: um ator com alta dependência tende a tomar decisões

a partir dos posicionamentos previamente definidos pelos atores com maior motricidade.

Nesse caso, também são definidos pesos para indicar o nível de influência que um ator exerce em outro. Para isso, também é necessário conhecer bem o comportamento dos atores e ter um histórico das ações que esses atores têm tomado com relação aos recursos hídricos.

Esses pesos seguem os seguintes critérios:

0: O ator *i* não influencia o ator *j*;

1: O ator *i* influencia temporariamente algumas ações do ator *j*;

2: O ator *i* influencia na definição de projetos (ou pretensões) do ator *j*;

3: O ator *i* influencia os objetivos estratégicos do ator *j*;

4: O ator *i* influencia a própria existência do ator *j*.

O método recomenda que seja levada em consideração, também, a influência indireta entre atores (GODET, 1993). A matriz de influência direta e indireta (MDII) considera tanto a parcela de influência direta como indireta. A regra de construção dessa matriz é apresentada pela equação 1.

$$(MDII)_{ij} = (MDI)_{ij} + \sum_k \text{Min}((MDI)_{ik}, (MDI)_{kj}) \quad \text{Eq (1)}$$

Sendo:

$(MDI)_{ij}$  = a parcela de influência direta, retirada da matriz MDI;

$\sum_k \text{Min}((MDI)_{ik}, (MDI)_{kj})$  = parcela referente à influência indireta de segunda ordem.

Com esses resultados, é gerado um mapa de motricidade/dependência dos atores. O mapa de motricidade/dependência dos atores é determinado a partir da definição dos pontos médios de motricidade e de dependência, determinados pela média aritmética entre o maior e menor valor de motricidade/dependência. Atores com motricidade acima do ponto médio de motricidade e abaixo do ponto médio de motricidade (quadrante superior esquerdo) são considerados motrizes, atores com motricidade abaixo do ponto médio de motricidade e dependência acima do ponto médio de dependência (quadrante inferior direito) são considerados atores dependentes, atores com alta motricidade e dependência são considerados de ligação (quadrante superior direito), são aqueles

que, ao mesmo tempo, influenciam e são fortemente influenciados pelos atores do sistema. Atores com baixa motricidade e dependências (quadrante inferior esquerdo) tendem a ser independentes, ou seja, a princípio, não interagem de forma significativa com os outros atores.

A partir da matriz de influência indireta são determinados os fatores de força de cada ator. O fator de força representa a capacidade que cada ator tem de influenciar os outros atores, enquanto maior o fator de força, maior é o poder que esse ator tem de impor seus interesses dentro do sistema analisado.

Esse fator de força é determinado por meio da equação 2.

$$r_i = \frac{I_i}{\sum I_i} \times \frac{I_i}{I_i + D_i} \quad \text{Eq (2)}$$

Em que  $I_i$  é a motricidade do ator *i* e  $D_i$  é a dependência do ator *i*.

Uma vez calculados esses fatores, promove-se uma padronização dos valores, de tal forma que o seu somatório seja igual ao número de atores, como pode ser visto pela equação 3.

$$ri^* = \frac{nri}{\sum ri} \quad \text{Eq (3)}$$

Sendo:

$n$  = número de atores.

Com a padronização, tem-se que, caso todos os atores tivessem a mesma força no sistema, seus fatores de força seriam igual a 1,0. Pode-se inferir, assim, que atores com fator de força maior que 1,0 tendem a ser motrizes no sistema e que atores com fator de força menor que 1,0 tendem a ser dependentes dentro do sistema.

Apresenta-se um histograma com os valores do fator de força para uma visualização melhor e para poder comparar os valores de cada ator entre si e em relação ao valor 1,0, que indica o limiar de motricidade e dependência dos atores.

Uma vez concluída essa etapa, inicia-se uma segunda parte, que consiste em analisar o comportamento desses atores com relação a um conjunto de objetivos estratégicos pré-definidos. Esses objetivos estratégicos seriam aqueles que, na perspectiva deste trabalho, o órgão gestor de recursos hídricos, a quem interessa promover esse estudo estratégico, considera pertinentes de serem atingidos, para que se alcance uma gestão eficiente e sustentável dos recursos hídri-

cos. Esses objetivos foram então definidos a partir de um conjunto de premissas consideradas necessárias para se garantir essa condição..

A seguir, é apresentada a lista de objetivos estratégicos para o Órgão Gestor dos Recursos Hídricos, considerada neste trabalho:

1. Preservação de mananciais para abastecimento público;
2. Conservação dos ecossistemas aquáticos;
3. Controle e fiscalização de fontes poluidoras;
4. Exigência de sistema de tratamento de efluentes;
5. Medidas de conservação do solo;
6. Monitoramento da qualidade da água dos corpos hídricos;
7. Medidas estruturais para aumento de disponibilidade hídrica;
8. Fiscalização de grandes usuários e poluidores;
9. Mobilização social para a gestão participativa de recursos hídricos;

A partir do estabelecimento desse conjunto de objetivos estratégicos por parte do Órgão Gestor dos Recursos Hídricos, é determinado o posicionamento de cada ator com relação aos mesmos, seguindo os seguintes passos:

1. Realiza-se por meio de entrevistas e levantamento de informações, principalmente junto ao órgão gestor, para construção de um perfil de cada ator envolvido no estudo;
2. Os objetivos que possam ser indiferentes para esse ator, seriam excluídos da lista antes da análise de posicionamento;
3. Aplica-se essa relação de objetivos estratégicos ao ator, em que, dado o perfil dele, o mesmo poderá, caso consultado, tomar posicionamentos em contrário ou a favor em função de seus próprios interesses;
4. A partir desse posicionamento, pode-se realizar uma classificação para cada ator em questão, dentro dos posicionamentos a favor, quais os objetivos mais prioritários, e dentro dos posicionamentos contrários, a quais objetivos esses atores teriam maior resistência, podendo-se, com isso, atribuir pesos a partir dessa classificação;

O peso atribuído por cada ator segue a seguinte consideração:

0: O ator *i* é indiferente à implementação ou não do objetivo *j*;

1: O ator *i* tem temporariamente algumas ações influenciadas pela realização (ou não) do objetivo *j*;

2: O ator *i* tem seus projetos (ou pretensões) influenciados pela realização (ou não) do objetivo *j*;

3: O ator *i* tem seus objetivos estratégicos influenciados pela realização (ou não) do objetivo *j*;

4: O ator *i* tem a própria existência afetada pela realização (ou não) do objetivo *j*.

Com isso, determina-se a matriz de posicionamento hierarquizado dos atores frente aos objetivos (2MAO), chamada de matriz Ator Objetivo de segunda ordem por levar em consideração tanto o posicionamento quanto o peso que cada ator dá a cada objetivo. Nessa matriz, os atores aparecem nas linhas e os objetivos, nas colunas da matriz. Trata-se dos objetivos estratégicos definidos pelo Órgão Gestor dos Recursos Hídricos. Essa matriz é lida da linha para a coluna: cada valor absoluto (de zero a quatro) da matriz indica o peso do posicionamento do ator que aparece na linha em relação ao objetivo da coluna. Um valor negativo indica um posicionamento contrário à implementação desse objetivo por parte desse ator e um valor positivo indica um posicionamento favorável à implementação desse objetivo. Os pesos seguem a lógica anteriormente apresentada.

Para se ter idéia apenas do posicionamento dos atores com relação aos objetivos estratégicos do Órgão Gestor dos Recursos Hídricos, pode-se construir uma matriz apenas contendo valores 1 e -1 para indicar o posicionamento dos atores e se ter uma idéia de quantos atores estariam a favor e contra cada objetivo. Essa matriz é chamada de 1MAO, matriz Ator Objetivo de primeira ordem, por levar em consideração apenas o posicionamento dos atores com relação aos objetivos estratégicos propostos pelo Órgão Gestor dos Recursos Hídricos.

Essa matriz indica quantos atores são a favor (valores positivos) e quantos são contra (valores negativos) à realização desses objetivos, por meio do somatório das colunas. A diferença entre o total de atores e a soma, em módulo, dos posicionamentos, indica o número de atores indiferentes a esse objetivo. Objetivos em que o número de posicionamentos a favor seja próximo, em módulo, ao número de posicionamentos em contrário, podem indicar uma situação de conflito.

Somando os valores positivos e negativos, em cada linha, obtém-se o número de posicionamentos a favor e contra que cada ator tem em relação ao conjunto de objetivos estratégicos proposto pelo Órgão Gestor dos Recursos Hídricos. A diferença entre o total de objetivos e a soma, em módulo, dos posicionamentos, indica o número de objetivos que esse ator é indiferente. Atores com um maior posicionamento a favor com relação a esses objetivos podem vir a serem parceiros importantes do Órgão Gestor dos Recursos Hídricos, atores com um maior posicionamento em contrário, podem se tornar opositores aos propósitos do Órgão Gestor dos Recursos Hídricos.

Pode-se realizar o mesmo procedimento para a matriz 2MAO. Nesse caso, está sendo levado em consideração, além do posicionamento, o peso que cada ator atribuiu a cada objetivo. Seguindo o mesmo raciocínio aplicado à matriz 1MAO, objetivos estratégicos cujos valores a favor e contra sua realização estejam próximos, em módulo, podem sugerir uma situação de conflito. Atores cujo somatório em módulo de seus pesos seja alto, indica que o mesmo tem grandes interesses na realização, ou não desses objetivos.

A hierarquização dos objetivos por parte de cada ator, dos objetivos estratégicos, pode indicar que atores que em um primeiro momento tenham interesses próximos, com mesmos objetivos a favor e contra, por exemplo, podem passar a ter interesses conflitantes uma vez que as prioridades de cada um com relação à realização, ou não, desses mesmos objetivos podem ser diferentes, podendo levar a diferentes alianças com outros atores.

São apresentadas relações de aliança e conflitos para cada objetivo, na forma de um histograma que, quando apresentado em ordem decrescente de possíveis conflitos, são consideradas as menores diferenças em módulo entre os valores a favor e em contrário para cada objetivo. Esse histograma é chamado de histograma de posicionamento dos atores.

A matriz 3MAO é construída com os fatores de força, que reflete além do posicionamento e da hierarquização de objetivos por parte dos atores, a competitividade (fator de força) que cada ator tem dentro sistema. Chega-se a essa matriz multiplicando-se o fator de força a cada elemento da linha do ator correspondente a esse fator de força, na matriz 2MAO. Atores que tem fator de força maior do que 1,0, potencializam sua capacidade de impor seus interesses com relação aos objetivos estratégicos, tanto a favor como contra a implementação desses objetivos.

Atores com fator de força menor do que 1,0 tendem a ter diminuída sua influência no sistema.

Da mesma forma que foi apresentada para as matrizes 1MAO e 2MAO, a soma das colunas dos valores positivos e negativos, separadamente, indica o valor de concordância e discordância que cada objetivo tem. A soma em módulo desses valores indica o grau de mobilização existente para cada objetivo. Enquanto maior esse grau de mobilização maior o número de atores motrizes interessados nesse objetivo.

É gerado um histograma de mobilização com o mesmo princípio daquele gerado a partir da matriz 2MAO. Aqui, deve-se analisar a classificação dos objetivos por potencialidade de conflito após inserir o fator de força, podendo ocorrer mudanças de posicionamento devido a motricidade de cada ator.

A partir da 3MAO, são geradas as matrizes de convergência Ator Ator (3CAA) e divergência Ator Ator (3DAA). Nessas matrizes, tanto as linhas quanto as colunas representam atores, sendo que ambas são matrizes simétricas com a diagonal principal nula. A matriz de convergência indica o grau de concordância que cada par de atores tem em relação ao conjunto de objetivos estratégicos. Pares de atores com um valor alto de convergência indicam que os mesmos tendem a ter posicionamentos parecidos em relação aos objetivos estratégicos apresentados, o que pode levar à formação de uma aliança. A matriz de divergência indica o grau de discordância que cada par de atores tem em relação ao conjunto de objetivos estratégicos: valores altos de divergência entre um par de atores indica que os mesmos tendem a ter posicionamentos contrários em relação aos objetivos estratégicos apresentados, o que pode levar a uma situação de conflito.

A matriz de convergência (3CAA) é calculada pela multiplicação da 3MAO pela sua transposta (3MOA) considerando apenas os elementos com mesmo sinal, ou seja, em que há convergência de interesse por parte dos atores. Esse procedimento de cálculo, com utilização de uma matriz e de sua transposta, permite transformar uma matriz Ator Objetivo (3MAO) em uma matriz Ator Ator (3CAA). O algoritmo, a seguir, apresenta a regra de construção dessa matriz.

$$\text{Se } (3\text{MAO})_{ik} \times (3\text{MOA})_{jk} > 0,$$

$$\text{Então } (3\text{CAA})_{ij} = \sum_k \left( \frac{1}{2} \times (|(3\text{MAO})_{ik}| + |(3\text{MOA})_{jk}|) \right) \text{ para } k \text{ variando de } 1 \text{ a } n, \text{ onde } n \text{ é o número de atores,}$$

$$\text{Senão } (3\text{CAA})_{ij} = 0$$

Essa matriz indica a relação de convergência entre pares de atores dentro do sistema em estudo, como é uma matriz Ator Ator, pode-se analisar a convergência entre pares de atores com relação aos objetivos estratégicos em análise. Altos valores de convergência entre um par de atores podem indicar interesses próximos e possíveis alianças entre atores para a realização, ou não de determinados objetivos.

Para uma melhor visualização dessas relações, foi construída uma representação na forma de grafos, em que o padrão e a cor das linhas representam a intensidade dessa convergência.

Para a matriz de divergência (3DAA), o procedimento é o mesmo, só que, considerando os elementos com sinais contrários, que seriam aqueles em que há conflito de interesse entre atores. O algoritmo a seguir apresenta a regra de construção dessa matriz

$$\text{Se } ( (3\text{MAO})_{ik} \times (3\text{MAO})_{jk} ) < 0,$$

Então  $(3\text{DAA})_{ij} = \sum k \left( \frac{1}{2} \times ( |(3\text{MAO})_{ik}| + |(3\text{MAO})_{jk}| ) \right)$  para k variando de 1 a n, onde n é o número de atores,

$$\text{Senão } (3\text{DAA})_{ij} = 0$$

Por meio da matriz 3DAA, pode-se analisar a divergência entre pares de atores com relação aos objetivos estratégicos em análise. Altos valores de divergência entre um par de atores podem indicar interesses contrários, havendo a possibilidade de situações de conflito entre esses atores.

Também é calculado o grau de convergência da matriz 3CAA, que indica o percentual de convergência do grupo de atores e o grau de divergência da matriz 3DAA que indica o percentual de divergência. Esses graus de convergência e divergência são calculados, respectivamente, pelas seguintes equações 4 e 5.

$$3C = ( \sum_{ij} (3\text{CAA})_{ij} ) / ( \sum_{ij} (3\text{CAA})_{ij} + \sum_{ij} (3\text{DAA})_{ij} ) \times 100 \quad \text{Eq. 4}$$

$$3D = ( \sum_{ij} (3\text{DAA})_{ij} ) / ( \sum_{ij} (3\text{CAA})_{ij} + \sum_{ij} (3\text{DAA})_{ij} ) \times 100 \quad \text{Eq. 5}$$

Onde:

$\sum_{ij} (3\text{CAA})_{ij}$  = Somatório das convergências;

$\sum_{ij} (3\text{DAA})_{ij}$  = Somatório das divergências;

3C = Grau de convergência (%);

3D = Grau de divergência (%);

É gerado um mapa da relação entre atores e objetivos. Esse mapa é gerado a partir da matriz 2MAO, em que, ao se aplicar o método estatístico de análise de fatores, são gerados dois eixos principais, por meio de autovalores, que conseguem proporcionar uma melhor representação das relações entre os objetivos e os atores.

Nesse mapa, analisa-se a distância entre atores e desses atores em relação aos objetivos, sendo possível visualizar não só possíveis grupos de atores com interesses similares, pela proximidade entre os mesmos, como também em quais objetivos esses atores têm maior interesse, em função, também, da proximidade desses atores a um determinado conjunto de objetivos.

## ÁREA DE ESTUDO

A região hidrográfica do reservatório da UHE Lajeado abrange uma região de onze municípios (Tocantins, 2002): Brejinho de Nazaré, Fátima, Ipueiras, Lajeado, Miracema do Tocantins, Monte do Carmo, Palmas, Oliveira de Fátima, Porto Nacional, Silvanópolis e Tocantínia. Esses municípios têm uma população total de 235.000 habitantes (aproximadamente 20% da população do estado), estando 77% dos habitantes em Palmas e Porto Nacional.

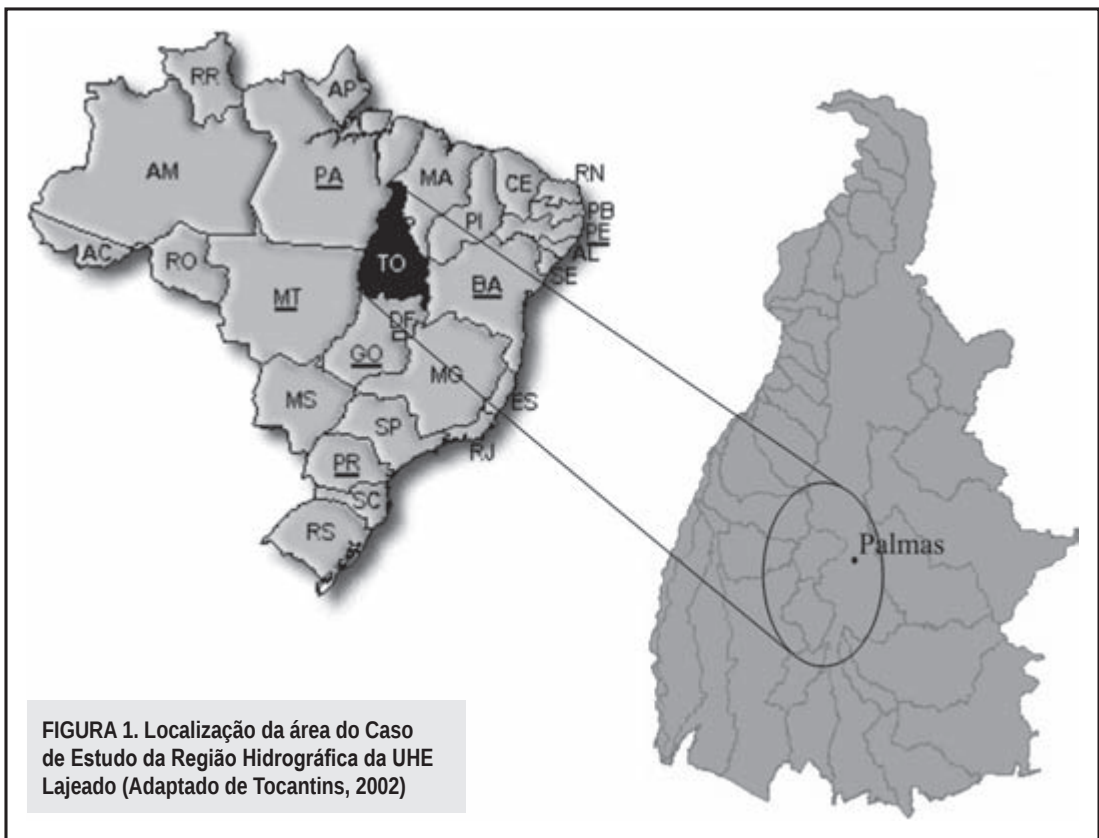
A área dessa região é de aproximadamente 24.340 km<sup>2</sup>, sendo que 630 km<sup>2</sup> correspondem ao lago da UHE Lajeado. Na figura 1, ilustra-se a área de estudo em relação ao estado do Tocantins.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussão são divididos em duas partes, a primeira se refere à obtenção e à definição dos dados requeridos pela metodologia MACTOR. A segunda parte se refere à análise dos resultados obtidos com a aplicação da metodologia MACTOR.

### Entrada de dados

Com base em um diagnóstico e em entrevistas junto às principais instituições e ao órgão gestor, foram selecionados, como atores mais relevantes para o sistema hídrico do caso de estudo da UHE Lajeado, os relacionados na tabela 1. É, também, apresentada uma rápida descrição de cada ator, assim como a abreviatura de cada um utilizada para a identificação dos mesmos nos mais variados resultados.



A partir de entrevistas e material bibliográfico, foram caracterizadas as instituições e demais atores envolvidos, tendo sido estabelecidas as relações de força entre os mesmos. Aqui, é definido, por meio de uma escala de pesos, o grau de influência de um ator sobre os outros. A figura 2 apresenta essa relação na matriz influência direta entre atores (MDI). Os valores podem variar desde zero, para uma situação de não influência, até quatro, situação em que o ator pode ameaçar a existência do outro ator. O preenchimento dessa matriz é feito com base em entrevistas e levantamentos de informações que subsidiem a construção de um perfil de cada ator. Para se obter um resultado representativo, o analista que está fazendo esse preenchimento deve conhecer bem o sistema em estudo ou pelo menos dispor de

assessoria de quem o conheça bem. O preenchimento dessa matriz depende muito da experiência do analista. Uma análise de sensibilidade pode determinar a revisão ou o ajuste desse preenchimento, antes de se proceder à análise do resultado final.

Como exemplo, pode-se ilustrar o alto nível de influência que as prefeituras municipais exercem sobre os usuários de lazer do reservatório (peso 3) pelo fato de serem as prefeituras responsáveis pelo ordenamento territorial dos municípios. Dependendo das decisões que a prefeitura tomar, os usuários de lazer terão suas atividades bastante afetadas.

Os objetivos considerados estratégicos para uma gestão adequada dos recursos hídricos são apresentados na tabela 2, com a respectiva abreviatura e com uma rápida descrição.

TABELA 1  
Relação de atores para o estudo de caso da região hidrográfica da UHE Lajeado

| Nº | Nome                                                                                               | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Empresa de energia elétrica – geradora<br>Abreviatura: Emp_Energ                                   | Empresa geradora de energia da UHE Lajeado que construiu a UHE Lajeado e a opera também. É responsável por mais de 30 programas básicos ambientais previstos no EIA/RIMA da implantação e operação da UHE                                                                                                                                                             |
| 2  | Companhia Concessionária de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotos<br>Abreviatura: Com_Saneam | Concessionária dos serviços de abastecimento e tratamento de esgotos. Empresa de capital privado (majoritário) e do Governo do Estado                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3  | Produtores rurais<br>Abreviatura: ProdRurais                                                       | Produtores relacionados à atividade agropecuária e avícola. Na sua maioria, produtores em grandes propriedades. São representados pela FAET, Federação da Agricultura do Estado do Tocantins. São organizados e, por representarem a principal atividade econômica do estado, podem influenciar decisões políticas.                                                   |
| 4  | Sociedade Civil<br>Abreviatura: Soc_Civil                                                          | Representação da sociedade civil organizada, na região. É pouco articulada. Não existem ONG's que tratem especificamente dos recursos hídricos. O fórum do Lago é o principal evento, organizado pelo maior grupo de comunicação do estado. O Ministério Público Estadual é um parceiro importante para dar voz a esse ator                                           |
| 5  | Prefeituras Municipais<br>Abreviatura: Pref_Mun                                                    | Prefeituras dos municípios inseridos na região de estudo. À exceção de Palmas e Porto Nacional, as outras prefeituras são de pouca expressão em tomadas de decisões políticas no que se refere aos recursos hídricos, mas, para todas a prioridade é a questão econômica e social e, em segundo plano, as questões relacionadas ao meio ambiente e recursos hídricos. |
| 6  | Empresários do ramo imobiliário ribeirinho e estuarino<br>Abreviatura: EmplmobRib                  | Refere-se aos empreendedores imobiliários na orla do lago, principalmente no município de Palmas, como o Projeto Orla. Mercado que apresenta alta especulação imobiliária na cidade de Palmas, sendo a boa qualidade da água do lago mais um fator que favorece esse setor.                                                                                           |
| 7  | Secretaria de Agricultura Pecuária e Abastecimento<br>Abreviatura: SEAGRO                          | Secretaria de Estado responsável pelas políticas, estratégias e ações com relação à agropecuária. Fornece informações para as atividades agropecuárias, como dados climatológicos, financiamentos, entre outros.                                                                                                                                                      |
| 8  | Usuários de Lazer<br>Abreviatura: Us_Lazer                                                         | Esportistas náuticos, pesca esportiva e banhistas das praias da orla do lago, principalmente dos municípios de Palmas e Porto Nacional. A cidade de Palmas tem vários clubes nas proximidades do lago com grandes investimentos em infra-estrutura, assim como praias públicas.                                                                                       |
| 9  | Secretaria de Planejamento<br>Abreviatura: SEPLAN                                                  | Secretaria de Estado responsável pelas ações estratégicas do estado, principalmente no que se refere ao desenvolvimento econômico. O zoneamento econômico-ecológico é desenvolvido nessa secretaria. A maioria das decisões de investimentos no estado é tomada com apoio nas informações geradas nessa secretaria.                                                   |

**FIGURA 2. Relação de forças entre os atores para a região Hidrográfica da UHE Lajeado**

| MDI        | Emp_Energ | Com_Saneam | ProdRurais | Soc_Civil | Pref_Mun | EmplmobRib | SEAGRO | Lazer_banh | SEPLAN |
|------------|-----------|------------|------------|-----------|----------|------------|--------|------------|--------|
| Emp_Energ  | 0         | 1          | 0          | 1         | 1        | 2          | 0      | 2          | 1      |
| Com_Saneam | 1         | 0          | 0          | 1         | 2        | 1          | 0      | 2          | 0      |
| ProdRurais | 1         | 1          | 0          | 0         | 2        | 0          | 2      | 0          | 1      |
| Soc_Civil  | 1         | 1          | 0          | 0         | 1        | 1          | 0      | 0          | 1      |
| Pref_Mun   | 1         | 1          | 2          | 2         | 0        | 2          | 1      | 3          | 0      |
| EmplmobRib | 0         | 1          | 0          | 1         | 0        | 0          | 0      | 2          | 0      |
| SEAGRO     | 0         | 0          | 3          | 0         | 1        | 0          | 0      | 0          | 2      |
| Lazer_banh | 1         | 0          | 0          | 0         | 1        | 1          | 0      | 0          | 1      |
| SEPLAN     | 1         | 1          | 2          | 1         | 2        | 1          | 1      | 0          | 0      |

© UPSOR-EPTA-MACTOR

TABELA 2  
Objetivos estratégicos para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

| Nº | Objetivo                                                            | Abreviatura | Descrição                                                                                                                                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Preservação de Mananciais para abastecimento público                | PreservMan  | Estratégias, medidas e ações que visam a proteção ambiental das regiões utilizadas e potenciais para o abastecimento público.                                                                                   |
| 2  | Conservação de ecossistemas aquáticos                               | Con_Eco_Aq  | Estratégias, medidas e ações que visam a proteção dos ecossistemas aquáticos (fauna e flora).                                                                                                                   |
| 3  | Exigência de sistema de tratamento de efluentes                     | Ex_trat_Ef  | Estratégias, medidas e ações que visam exigir dos empreendimentos poluidores dos recursos hídricos sistemas de tratamento de efluentes com níveis de eficiência compatíveis com os padrões legais.              |
| 4  | Medidas de conservação do solo                                      | Cons_Solo   | Estratégias, medidas e ações que visam a conservação do solo urbano e principalmente da região rural, voltados para melhores práticas agrícolas.                                                                |
| 5  | Monitoramento da qualidade da água dos corpos hídricos              | Monit_Q_Ag  | Estratégias, medidas e ações que visam o monitoramento da qualidade da água dos corpos hídricos por meio de seus parâmetros físicos, químicos e biológicos com o objetivo de orientar os diversos usos da água. |
| 6  | Medidas estruturais para aumento de disponibilidade hídrica         | AuDispHid   | Estratégias, medidas e ações que visam o aumento da disponibilidade hídrica em determinadas regiões por meio de medidas estruturais como barragens, canais e adutoras.                                          |
| 7  | Fiscalização de grandes usuários e poluidores                       | FisGrUsPol  | Estratégias, medidas e ações que visam adequar os maiores usuários e poluidores da água às exigências da legislação ambiental e dos recursos hídricos.                                                          |
| 8  | Mobilização social para a gestão participativa de recursos hídricos | MSocPartRH  | Estratégias, medidas e ações que visam uma maior participação da sociedade civil nas decisões sobre o uso dos recursos hídricos, seja na formação de comitês de bacia, seja para simples consulta.              |

Conforme descrito na metodologia, aqui são apresentados, como exemplo, o procedimento, o posicionamento e a hierarquização dos objetivos estratégicos para a Empresa de energia, operadora da UHE Lajeado:

Para esse ator, foram considerados os seguintes objetivos estratégicos como indiferentes:

- ☒ Preservação de mananciais para abastecimento público;
- ☒ Exigência de sistema de tratamento de efluentes;
- ☒ Monitoramento da qualidade da água dos corpos hídricos.

Os objetivos estratégicos, que foram considerados negativos para esse ator, foram, na seguinte ordem decrescente:

1. Fiscalização de grandes usuários e poluidores;
2. Mobilização social para a gestão participativa de recursos hídricos;

### 3. Conservação dos ecossistemas aquáticos;

Os objetivos estratégicos, que foram considerados positivos para esse ator, foram, na seguinte ordem decrescente:

1. Medidas estruturais para aumento de disponibilidade hídrica;
2. Medidas de conservação do solo.

A partir dessa classificação são dados valores zero para os objetivos indiferentes e valores de 1 a 4 para os objetivos em que o ator se posiciona a favor ou contra a realização dos mesmos, conforme classificação apresentada anteriormente. Como resultado, tem-se a matriz 2MAO, em que estão definidas as posições e pesos dos atores com relação aos objetivos estratégicos, como pode ser visto na figura 3. Aqui, aplicam-se as mesmas considerações com relação ao preenchimento da matriz MDI.

| 2MAO       | PreservMan | Con_Eco_Aq | Ex_trat_Ef | Cons_Solo | Monit_Q_Ag | AuDisphid | FisGrUspol | MSocPartRH |
|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|
| Emp_Energ  | 0          | -1         | 0          | 2         | 0          | 3         | -2         | -2         |
| Com_Saneam | 4          | -1         | -2         | 2         | -2         | 2         | -3         | -2         |
| ProdRurais | -1         | -1         | 0          | -3        | -1         | 3         | -1         | -1         |
| Soc_Civil  | 2          | 2          | 2          | 2         | 2          | -1        | 3          | 4          |
| Pref_Mun   | 2          | 0          | -1         | 0         | 0          | 0         | 2          | 1          |
| EmplmobRib | 0          | 2          | 3          | 1         | 3          | 0         | 2          | 1          |
| SEAGRO     | 0          | 0          | 0          | 1         | 0          | 3         | -1         | 0          |
| Lazer_banh | 0          | 3          | 3          | 0         | 3          | 0         | 3          | 1          |
| SEPLAN     | 2          | 0          | 0          | 2         | 0          | 1         | 0          | 0          |

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

FIGURA 3. Matriz 2MAO para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

A título de ilustração, pode-se verificar, no preenchimento da matriz 2MAO, que a empresa de saneamento tem grande interesse que o objetivo estratégico de preservação dos mananciais seja alcançado. Essa condição é indicada por um peso alto dado a esse objetivo por esse ator (peso 4), com o valor positivo.

### Resultados da Análise de Atores

A figura 4 apresenta a matriz de influência indireta (MDII), calculada a partir da matriz de influência direta (MDI).

Com os resultados da MDII, é gerado o mapa de motricidade e dependência de atores, como pode ser visto na figura 5.

O fator de força de cada ator é determinado a partir da matriz de influência (MDII), utilizando as equações 1 e 2. O resultado é apresentado na figura 6.

Pode-se verificar aqui que a SEPLAN e os produtores rurais formam o grupo de atores de maior motricidade dentro do sistema analisado. O primeiro representa as principais decisões do governo do estado, no que se refere ao desenvolvimento

31

| MDII       | Emp_Energ | Com_Saneam | ProdRurais | Soc_Civil | Pref_Mun | EmplmobRib | SEAGRO | Lazer_banh | SEPLAN | Di  |
|------------|-----------|------------|------------|-----------|----------|------------|--------|------------|--------|-----|
| Emp_Energ  | 5         | 5          | 2          | 5         | 5        | 7          | 2      | 6          | 3      | 35  |
| Com_Saneam | 4         | 4          | 2          | 5         | 5        | 6          | 1      | 6          | 3      | 32  |
| ProdRurais | 4         | 4          | 5          | 5         | 6        | 5          | 4      | 4          | 4      | 36  |
| Soc_Civil  | 4         | 5          | 2          | 5         | 4        | 5          | 2      | 4          | 2      | 28  |
| Pref_Mun   | 5         | 5          | 3          | 5         | 7        | 6          | 3      | 7          | 5      | 39  |
| EmplmobRib | 3         | 2          | 0          | 2         | 3        | 3          | 0      | 3          | 2      | 15  |
| SEAGRO     | 3         | 3          | 6          | 2         | 5        | 2          | 4      | 1          | 3      | 25  |
| Lazer_banh | 3         | 4          | 2          | 4         | 3        | 4          | 2      | 3          | 2      | 24  |
| SEPLAN     | 5         | 6          | 5          | 6         | 8        | 6          | 4      | 5          | 4      | 45  |
| Di         | 31        | 34         | 22         | 34        | 39       | 41         | 18     | 36         | 24     | 279 |

© UFSOR-EPTA-MACTOR

FIGURA 4. Matriz de influência indireta entre atores para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

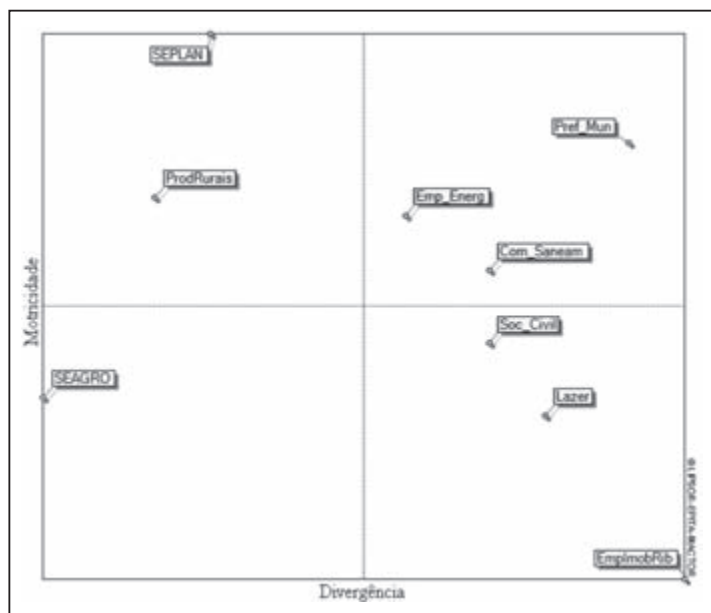
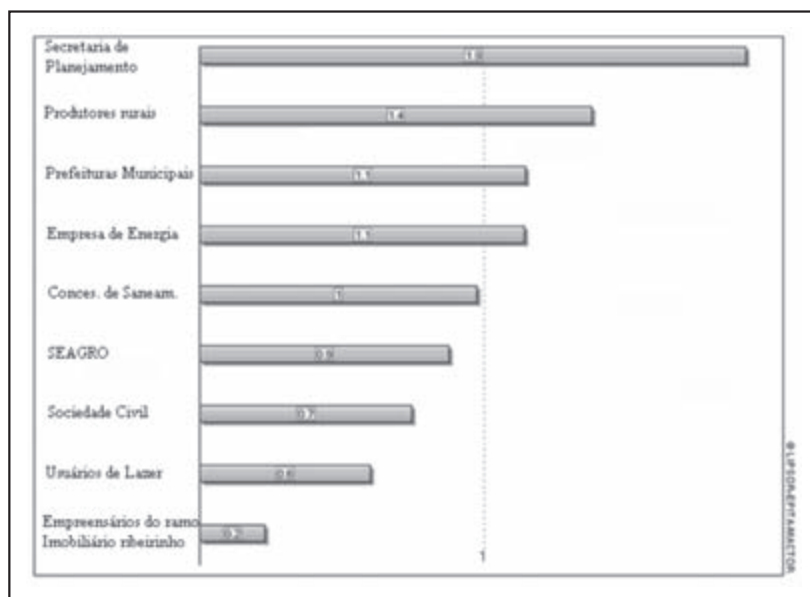


FIGURA 5. Mapa de motricidade e dependência entre atores para a região Hidrográfica da UHE Lajeado



**FIGURA 6. Fator de força dos atores do sistema para a região Hidrográfica da UHE Lajeado**

econômico e social na região e o segundo se refere ao grupo que representa a principal atividade econômica do estado.

O segundo grupo é formado por três atores. As prefeituras municipais, que representam o poder público, mas que sofrem pressões do principal grupo econômico e que também têm interesse que a atividade agropecuária se desenvolva por ser fonte de arrecadação para o município. Desse modo, podem abrir mão de decisões com relação ao meio ambiente e aos recursos hídricos, mas têm, ao mesmo tempo, mecanismos para reavaliar suas decisões, em função da ação de outros atores. Nesse caso, a situação mais crítica é dos pequenos municípios que têm menos fontes alternativas de recursos.

Ainda nesse grupo está a empresa de geração de energia elétrica que opera a UHE Lajeado. Com o fator de força ainda acima de um, o que indica uma alta motricidade, pode-se ver que é um ator que sofre também fortes pressões tanto do setor público como da sociedade civil e outros usuários, ficando em uma condição de ligação, com alta motricidade, mas também alta dependência, a exemplo das prefeituras municipais.

A concessionária de saneamento completa esse segundo grupo com alta motricidade e dependência, tendo um comportamento similar ao da Empresa de energia, sofrendo pressão maior da sociedade civil, usuária direta dos seus serviços, o que faz com que

tenha uma dependência maior e um fator de força um pouco menor do que a Empresa de energia e as prefeituras municipais.

O terceiro grupo é formado por aqueles atores com um fator de força menor do que um, o que indica uma postura mais passiva dentro do sistema. A SEAGRO, com um fator de força próximo de 1,0, indica que não tem um grande poder de decisão com relação às questões dos recursos hídricos. Por outro lado, a baixa motricidade e dependência a coloca como um ator independente dentro do sistema, o que pode justificar seu baixo fator de força.

A sociedade civil com um fator de força igual a 0,7 indica a pouca articulação e até interesse com relação ao tema recursos hídricos na região, o que pode estar relacionado à percepção desse ator de que existe uma grande disponibilidade dos recursos hídricos, a que dificilmente será um fator limitante para o bem-estar social e o desenvolvimento econômico.

Os usuários de esportes náuticos e lazer, assim como os empreendedores imobiliários das proximidades do reservatório, são segmentos de pouca representatividade dentro do contexto de relações de força entre atores, o que é demonstrado pelo baixo fator de força, mas que ao mesmo tempo sofrem uma grande influência dos outros atores, o que indica a forte dependência dos mesmos dentro do sistema. Essa dependência está principalmente relacionada com a qualidade da água. Para os usuários de es-

portes náuticos e de lazer, a qualidade da água está relacionada à saúde pública e, aos empreendedores, à valorização dos imóveis próximos ao reservatório.

Quanto ao posicionamento dos atores com relação aos objetivos estratégicos, considerando apenas a posição dos atores com relação a esses objetivos, a matriz 1MAO apresenta quantos atores se posicionaram a favor, contra ou indiferente para cada objetivo, como pode ser verificado na figura 7.

Verifica-se que, para o objetivo Fiscalização de Grandes Usuários e Poluidores, houve o maior número de posicionamentos e também com metade dos atores a favor e a outra metade contra, o que pode ser um indicativo de uma situação de conflito.

O objetivo Conservação dos Ecossistemas Aquáticos apresentou uma situação similar em que

para o posicionamento de seis atores, a metade se colocou a favor e metade contrário à realização desse objetivo.

Em outro extremo, os objetivos Preservação de Mananciais para Abastecimento Público, Medidas Estruturais para Aumento de Disponibilidade Hídrica e Medidas de Conservação do Solo teriam o apoio de maioria dos atores envolvidos.

A matriz 1MAO serve para verificar apenas o posicionamento inicial de cada ator com relação aos objetivos apresentados.

Cada ator, dentro dos objetivos em que se posiciona a favor ou contra, pode ter prioridades em função dos seus interesses. Essas prioridades são expressas com os pesos constantes da matriz 2MAO, apresentada na figura 8.

FIGURA 7. Matriz 1MAO, de posicionamento dos atores com relação aos objetivos para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

|                         | PreservMan | Con_Eco_Aq | Ex_trat_Ef | Cons_Solo | Monit_Q_Ag | AuDiapHid | PlaTUApol | MSocPartRH | Soma absoluta |
|-------------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| Emp_Energ               | 0          | -1         | 0          | 1         | 0          | 1         | -1        | -1         | 5             |
| Com_Saneam              | 1          | -1         | -1         | 1         | -1         | 1         | -1        | -1         | 8             |
| ProdRurais              | -1         | -1         | 0          | -1        | -1         | 1         | -1        | -1         | 7             |
| Soc_Civil               | 1          | 1          | 1          | 1         | 1          | -1        | 1         | 1          | 8             |
| Pref_Mun                | 1          | 0          | -1         | 0         | 0          | 0         | 1         | 1          | 4             |
| EmpImobRib              | 0          | 1          | 1          | 1         | 1          | 0         | 1         | 1          | 6             |
| SEAGRO                  | 0          | 0          | 0          | 1         | 0          | 1         | -1        | 0          | 3             |
| Lazer                   | 0          | 1          | 1          | 0         | 1          | 0         | 1         | 1          | 5             |
| SEPLAN                  | 1          | 0          | 0          | 1         | 0          | 1         | 0         | 0          | 3             |
| Soma a favor            | 4          | 3          | 3          | 6         | 3          | 5         | 4         | 4          |               |
| Soma em contra          | -1         | -3         | -2         | -1        | -2         | -1        | -4        | -3         |               |
| Soma de posicionamentos | 5          | 6          | 5          | 7         | 5          | 6         | 8         | 7          |               |

FIGURA 8. Matriz 2MAO de posicionamento e pesos dos atores com relação aos objetivos para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

|                         | PreservMan | Con_Eco_Aq | Ex_trat_Ef | Cons_Solo | Monit_Q_Ag | AuDiapHid | PlaTUApol | MSocPartRH | Soma absoluta |
|-------------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| Emp_Energ               | 0          | -1         | 0          | 2         | 0          | 3         | -2        | -2         | 10            |
| Com_Saneam              | 4          | -1         | -2         | 2         | -2         | 2         | -3        | -2         | 18            |
| ProdRurais              | -1         | -1         | 0          | -3        | -1         | 3         | -1        | -1         | 11            |
| Soc_Civil               | 2          | 2          | 2          | 2         | 2          | -1        | 3         | 4          | 18            |
| Pref_Mun                | 2          | 0          | -1         | 0         | 0          | 0         | 2         | 1          | 6             |
| EmpImobRib              | 0          | 2          | 3          | 1         | 3          | 0         | 2         | 1          | 12            |
| SEAGRO                  | 0          | 0          | 0          | 1         | 0          | 3         | -1        | 0          | 5             |
| Lazer                   | 0          | 3          | 3          | 0         | 3          | 0         | 3         | 1          | 13            |
| SEPLAN                  | 2          | 0          | 0          | 2         | 0          | 1         | 0         | 0          | 5             |
| Soma a favor            | 10         | 7          | 8          | 10        | 8          | 12        | 10        | 7          |               |
| Soma em contra          | -1         | -3         | -3         | -3        | -3         | -1        | -7        | -5         |               |
| Soma de posicionamentos | 11         | 10         | 11         | 13        | 11         | 13        | 17        | 12         |               |

A figura 9 apresenta um histograma de envolvimento dos atores com respeito aos objetivos, construído a partir da matriz 2MAO com a soma, em valores absolutos, dos pesos de todos os atores para cada objetivo. Nessa figura, os objetivos estão em ordem decrescente de conflito. Os valores em amarelo representam os posicionamentos a favor e os valores em azul os posicionamentos em contrário para cada objetivo.

Verifica-se que, quando são considerados os posicionamentos e os pesos para os objetivos por parte de cada ator, o objetivo Mobilização da Sociedade Civil para a Gestão Participativa dos Recursos Hídricos é aquele com maior potencial de conflito, ou

seja, aquele em que o valor dos pesos a favor mais se aproxima do valor da soma dos pesos em contrário à sua realização. Isso quer dizer que, quanto mais próximo estão os pesos contra e a favor, maior é a tendência à igualdade de interesses contra e a favor que os dois grupos têm, caracterizando uma situação de conflito. Os valores a favor e contra são retirados da matriz 2MAO nas linhas “Soma a favor” e “Soma em contra”.

A matriz 3MAO é aquela em que, além de considerar o posicionamento e os pesos dos atores em relação aos objetivos estratégicos, é inserido o fator de força de cada ator. A figura 10 apresenta a matriz 3MAO.

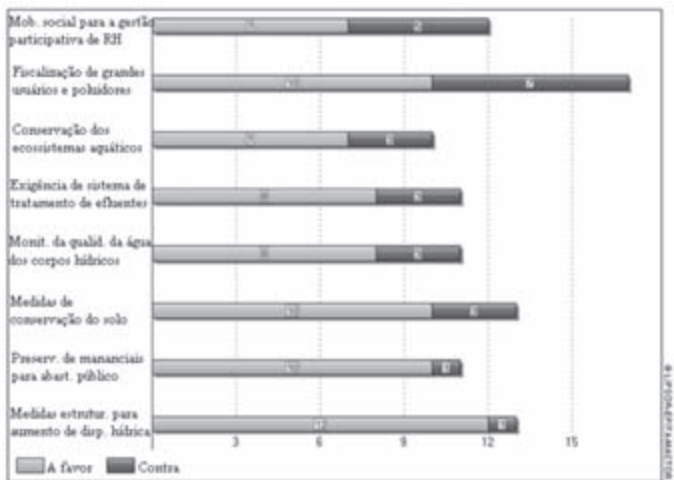


FIGURA 9. Histograma de envolvimento dos atores com respeito aos objetivos 2MAO para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

|                     | PreservMan | Con_Eco_Aq | Ex_trat_EF | Cons_Solo | Monit_Q_Ag | AudDispHid | FiscGrUspol | MSocPartRH | Mobilização |
|---------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Emp_Energ           | 0          | -1,1       | 0          | 2,3       | 0          | 3,4        | -2,3        | -2,3       | 11,4        |
| Com_Saneam          | 3,9        | -1         | -1,9       | 1,9       | -1,9       | 1,9        | -2,9        | -1,9       | 17,5        |
| ProdRurais          | -1,4       | -1,4       | 0          | -4,1      | -1,4       | 4,1        | -1,4        | -1,4       | 15,2        |
| Soc_Civil           | 1,5        | 1,5        | 1,5        | 1,5       | 1,5        | -0,7       | 2,2         | 3          | 13,4        |
| Pref_Mun            | 2,3        | 0          | -1,1       | 0         | 0          | 0          | 2,3         | 1,1        | 6,9         |
| EmpImobRib          | 0          | 0,5        | 0,7        | 0,2       | 0,7        | 0          | 0,5         | 0,2        | 2,8         |
| SEAGRO              | 0          | 0          | 0          | 0,9       | 0          | 2,6        | -0,9        | 0          | 4,4         |
| Lazer               | 0          | 1,8        | 1,8        | 0         | 1,8        | 0          | 1,8         | 0,6        | 7,8         |
| SEPLAN              | 3,8        | 0          | 0          | 3,8       | 0          | 1,9        | 0           | 0          | 9,6         |
| Soma a favor        | 11,5       | 3,8        | 4          | 10,6      | 4          | 14         | 6,8         | 5          |             |
| Soma em contra      | -1,4       | -3,5       | -3,1       | -4,1      | -3,3       | -0,7       | -7,4        | -5,6       |             |
| grau de mobilização | 12,9       | 7,2        | 7,1        | 14,8      | 7,3        | 14,8       | 14,2        | 10,6       |             |

FIGURA 10. Matriz 3MAO de posicionamento, pesos e fator de força dos atores com relação aos objetivos para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

A figura 11 apresenta um histograma de mobilização de atores construído a partir da matriz 3MAO com a soma, em valores absolutos, dos pesos de todos os atores para cada objetivo.

Uma vez inserido o fator de força de cada ator, há uma nova mudança na classificação dos objetivos devido a possíveis conflitos. O objetivo que passa a ter maior potencial de conflito é o de Conservação de Ecossistemas Aquáticos, sendo que o de Mobilização da Sociedade Civil para a Gestão Participativa dos Recursos Hídricos passa a ser o terceiro.

Para poder reconhecer melhor as relações de alianças e conflitos entre atores, são construídas as matrizes de convergência e divergência respectivamente, a partir da matriz 3MAO. A figura 12 apresenta a matriz de convergência (3CAA).

Nessa matriz, pode-se verificar um grau de convergência de 52,96%, o que indica que as posições dos atores estão divididas quase meio a meio. Para visualizar melhor essas relações de convergência, ou seja, de possíveis alianças, são apresentadas na forma de grafos na figura 13 essas relações, conforme a intensidade das mesmas. O grafo de convergência é construído a partir da matriz 3CAA. Por exemplo, nessa matriz a convergência entre a empresa de energia e a companhia de saneamento é de 10,6, que é o valor da ligação entre esses dois atores no grafo da figura 13, que é a convergência mais forte entre um par de atores, o que pode indicar uma aliança entre esses atores em relação à realização, ou não, dos objetivos estratégicos do órgão gestor dos recursos hídricos.

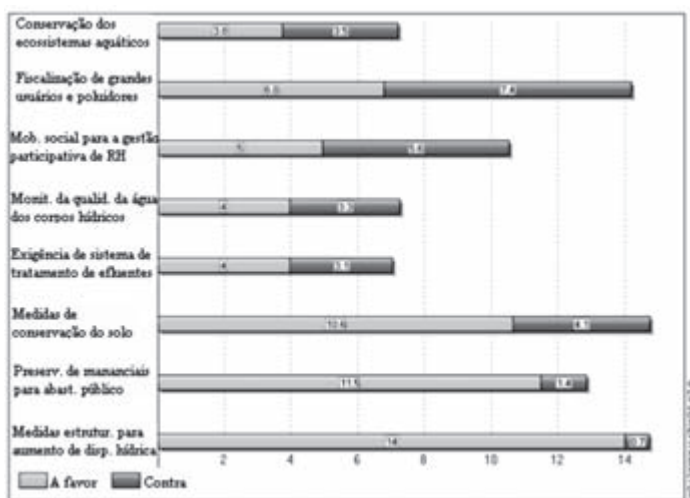
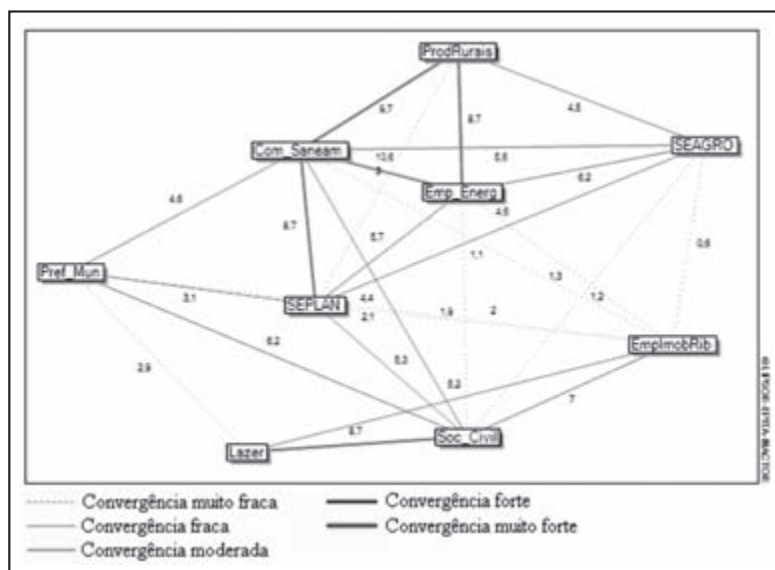


FIGURA 11. Histograma de mobilização dos atores a partir da matriz 3MAO para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

|                          | Emp_Energ | Com_Saneam | ProdRurais | Soc_Civil | Pref_Mun | EmpImobRib | SEAGRO | Lazer | SEPLAN |
|--------------------------|-----------|------------|------------|-----------|----------|------------|--------|-------|--------|
| Emp_Energ                | 0         | 10,6       | 8,7        | 1,9       | 0        | 1,3        | 6,2    | 0     | 5,7    |
| Com_Saneam               | 10,6      | 0          | 9,7        | 4,4       | 4,6      | 1,1        | 5,6    | 0     | 8,7    |
| ProdRurais               | 8,7       | 9,7        | 0          | 0         | 0        | 0          | 4,5    | 0     | 3      |
| Soc_Civil                | 1,9       | 4,4        | 0          | 0         | 6,2      | 7          | 1,2    | 8,7   | 5,3    |
| Pref_Mun                 | 0         | 4,6        | 0          | 6,2       | 0        | 2,1        | 0      | 2,9   | 3,1    |
| EmpImobRib               | 1,3       | 1,1        | 0          | 7         | 2,1      | 0          | 0,6    | 5,2   | 2      |
| SEAGRO                   | 6,2       | 5,6        | 4,5        | 1,2       | 0        | 0,6        | 0      | 0     | 4,6    |
| Lazer                    | 0         | 0          | 0          | 8,7       | 2,9      | 5,2        | 0      | 0     | 0      |
| SEPLAN                   | 5,7       | 8,7        | 3          | 5,3       | 3,1      | 2          | 4,6    | 0     | 0      |
| Valor de convergência    | 34,3      | 44,6       | 25,9       | 34,7      | 18,9     | 19,1       | 22,6   | 16,8  | 32,4   |
| Grau de convergência (%) | 52,96     |            |            |           |          |            |        |       |        |

FIGURA 12. Matriz de Convergência de Atores (3CAA) para a região Hidrográfica da UHE Lajeado



**FIGURA 13. Grafos de convergência de terceira ordem entre atores para a região Hidrográfica da UHE Lajeado**

Nesse grafo, chama a atenção a alta convergência entre a concessionária de saneamento e os Produtores Rurais, principalmente por se ter uma imagem de atores fortemente divergentes com relação à preservação de mananciais e à conservação do solo. Por outro lado, esses atores têm a mesma posição com relação a outros quatro objetivos, o que no final se traduz em uma alta convergência.

Percebe-se a tendência de formação de alguns grupos de interesse. A Sociedade Civil estaria mais alinhada aos usuários de esportes náuticos e de lazer e aos empresários do ramo imobiliário próximo ao lago. Esses três atores se identificam por terem interesses relativamente próximos com relação à qualidade da água.

Outro grupo é representado pelos grandes usuários como a Empresa de energia, a concessionária de saneamento e os produtores rurais, tendo seus interesses associados a grandes demandas por água.

No meio desses dois grupos, estariam os órgãos públicos que têm interesses em atender a ambos. A SEPLAN seria o melhor exemplo, por ter a missão de proporcionar o desenvolvimento do estado dentro de uma visão sustentável. As prefeituras municipais seguem a mesma posição, mas, em alguns casos, sofrem influência mais direta desses grupos. A SEAGRO se afasta um pouco dessa visão de “intermediário”, uma vez que não tem na missão, como

prioridade, a preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente.

Para analisar as relações de divergência, é feito o mesmo procedimento. A figura 14 apresenta a matriz de convergência (3DAA).

O grau de divergência da matriz 3DAA é de 47,04%. A figura 15 apresenta a relação de divergência entre atores na forma de grafos. A análise do grau de divergência segue o mesmo princípio do de convergência.

Ao analisar a matriz e o grafo de divergência, confirma-se a relação entre os grupos apontados pelos resultados de convergência, destacando-se uma alta divergência entre a sociedade civil e os produtores rurais.

No mapa de relações entre atores e objetivos, figura 16, verifica-se novamente essa divisão entre esses grupos de atores, em que o grupo formado pelos empreendedores imobiliários, os usuários de esporte e lazer e a sociedade civil estão mais próximos aos objetivos relacionados com a qualidade da água, como o Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos e Exigência de Sistema de Tratamento de Efluentes. Por outro lado, os grandes usuários estão mais próximos de objetivos relacionados com a disponibilidade hídrica como Medidas Estruturais para Aumento de Disponibilidade Hídrica e Preservação de Mananciais para Abastecimento Público.

|                         | Emp_Energ | Com_Saneam | ProdRurais | Soc_Civil | Pref_Mun | EmpImobRib | SEAGRO | Lazer | SEPLAN |
|-------------------------|-----------|------------|------------|-----------|----------|------------|--------|-------|--------|
| Emp_Energ               | 0         | 0          | 3,2        | 8,3       | 4        | 3,4        | 0      | 5     | 0      |
| Com_Saneam              | 0         | 0          | 5,7        | 11        | 4,1      | 6,1        | 0      | 8,8   | 0      |
| ProdRurais              | 3,2       | 5,7        | 0          | 13,5      | 4,9      | 5,9        | 2,5    | 5,8   | 6,6    |
| Soc_Civil               | 8,3       | 11         | 13,5       | 0         | 1,3      | 0          | 3,2    | 0     | 1,3    |
| Pref_Mun                | 4         | 4,1        | 4,9        | 1,3       | 0        | 0,9        | 1,6    | 1,5   | 0      |
| EmpImobRib              | 3,4       | 6,1        | 5,9        | 0         | 0,9      | 0          | 0,7    | 0     | 0      |
| SEAGRO                  | 0         | 0          | 2,5        | 3,2       | 1,6      | 0,7        | 0      | 1,3   | 0      |
| Lazer                   | 5         | 8,8        | 5,8        | 0         | 1,5      | 0          | 1,3    | 0     | 0      |
| SEPLAN                  | 0         | 0          | 6,6        | 1,3       | 0        | 0          | 0      | 0     | 0      |
| Valores de divergência  | 23,9      | 35,8       | 48,1       | 38,7      | 18,4     | 17         | 9,3    | 22,3  | 7,9    |
| Grau de divergência (%) | 47,04     |            |            |           |          |            |        |       |        |

FIGURA 14. Matriz de Divergência de Atores (3DAA) para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

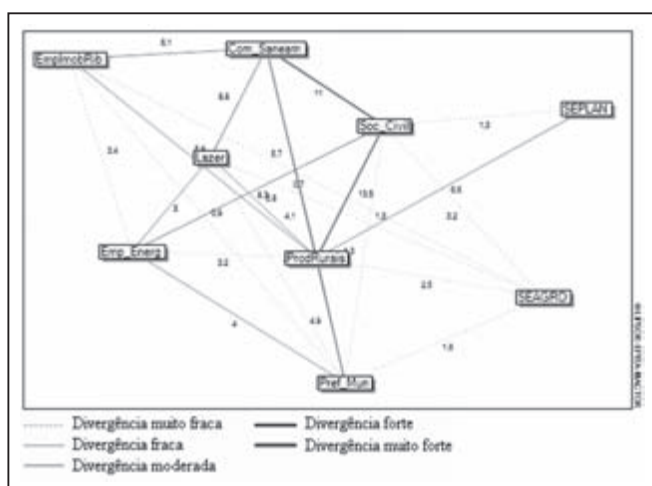


FIGURA 15. Grafos de divergência de terceira ordem entre atores para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

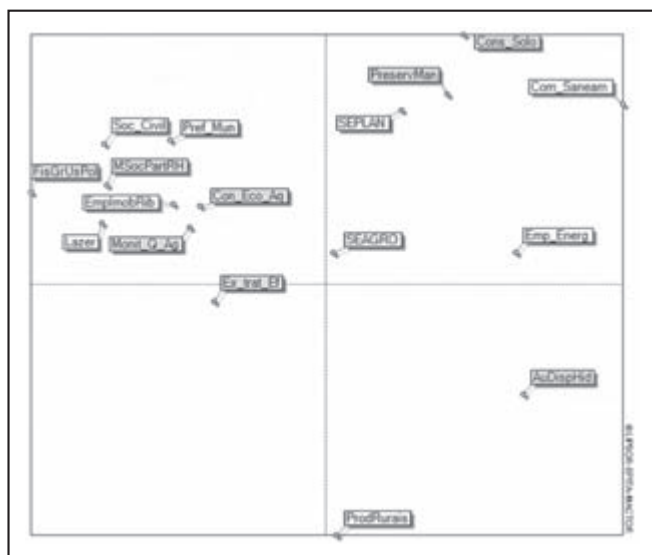


FIGURA 16. Mapa de relação entre atores e objetivos para a região Hidrográfica da UHE Lajeado

## CONCLUSÕES

Os resultados apresentados pela metodologia MACTOR, podem ser de grande valia para o órgão gestor dos recursos hídricos, uma vez que fornecem um quadro bastante amplo das características da estratégia potencial de cada ator e, conseqüentemente, das possíveis ações e medidas que cada um deles pode vir a tomar, propiciando, assim, uma condição estratégica ao órgão gestor para formulação de políticas e ações com respeito aos recursos hídricos, que possam potencializar o apoio dos atores a favor e minimizar a resistência dos atores em contrário.

A abordagem permite, também, reavaliar posições dos atores à medida que os mesmos tomam certas decisões, assim como a relação de forças entre os mesmos e a força de cada um dentro do sistema.

É evidente que há limitações nessa abordagem. Há limitações intrínsecas associadas ao fato de que se pretende tratar de forma analítica, por meio de modelagem, uma questão complexa, que é o processo decisório. Fatores psicológicos, estratégias pessoais, motivações escusas, redes de relacionamento são

fatores, entre outros, não considerados por essa abordagem e que podem, dependendo do caso, ser determinantes em uma decisão.

Há limitações associadas, também, à própria utilização do método, já que ele depende, em muito, de análises e julgamento de valores do usuário do método.

De todo modo, considera-se que a própria utilização do método induz a um conhecimento maior do sistema, o que certamente levaria a uma tomada de decisão mais consciente, independente, até, de resultados que a abordagem indicasse.

Com relação à aplicação que foi feita, ressalta-se que o resultado se mostrou verossímil, na avaliação, inclusive, de gestores de recursos hídricos do Estado, a quem foi submetido o resultado. No entanto, é preciso ressaltar que tal aplicação se trata, antes de tudo, de um exercício acadêmico e que as avaliações expressas sobre os objetivos e estratégias de atores não representam a manifestação oficial das instituições envolvidas, mas sim uma livre interpretação do analista.

## Referências

- Alvarenga, A. (2001). *Aplicação do Método MACTOR ao Processo de Integração na Europa – Nice e a reforma Institucional*. Departamento Prospectiva e Planejamento e relações Internacionais, Portugal. Disponível em [www.dpp.pt/pages/files/mactor.pdf](http://www.dpp.pt/pages/files/mactor.pdf)
- Godet, M. (1993). *From Anticipation to Action. A handbook of Strategic Prospective*. United Nations, UNESCO, Paris, França. 277p.
- LIPSOR (2004). *MACTOR. Software Version 5.1.2 2003/2004, Methode ACTeurs, Objectifs, Rapports de Force*. Disponível em [http://www.3ie.org/lipsor/download/formulaire\\_uk.php](http://www.3ie.org/lipsor/download/formulaire_uk.php)
- Tocantins (2002). *Atlas do Tocantins. Subsídios ao Planejamento da Gestão Territorial*. Governo do Tocantins. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, Brasil. Tocantins, Brasil. 49p.
- Vergara, F. E. (2007). *Suporte Metodológico para a Gestão Estratégica de Conflitos Relacionados ao Uso dos Recursos Hídricos*. Tese de Doutorado. Programa de Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos. FT-UnB. 260p.

**Fernán Enrique Vergara** Professor do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins (UFT). [vergara@uft.edu.br](mailto:vergara@uft.edu.br).

**Oscar de Moraes Cordeiro Netto** Professor do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da UnB – Universidade de Brasília. [cordeiro@unb.br](mailto:cordeiro@unb.br).