

---

## Proposta de diretrizes para política de regulação de uso dos recursos hídricos na gestão de bacias interfrenteiriças: estudo de caso da bacia hidrográfica do Okavango

*Proposals of guidelines for a policy to regulate the use of water resources in the management of transboundary basins: case study of the Okavango*

Olívio Afonso Panda<sup>1</sup>, Valdir Fernandes<sup>2</sup>, Selma Aparecida Cubas<sup>3</sup>,  
Cristóvão Vicente Scapulatempo Fernandes<sup>4</sup> e Maurício Dziedzic<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Gestão Ambiental, Universidade Positivo

op\_panda82@hotmail.com

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Universidade Positivo

vfernandes@up.edu.br

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental, Universidade Positivo

selmacubas@up.edu.br

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Universidade Federal do Paraná

cris.dhs@ufpr.br

Recebido: 20/03/14 - Revisado: 29/07/14 - Aceito: 07/10/14

---

### RESUMO

O trabalho procura contribuir para as políticas internacionais de cooperação ambiental, tratando da gestão integrada da bacia hidrográfica do Okavango. Analisa a implementação de leis e políticas institucionais para a gestão da bacia, bem como discute a necessidade de integração para a minimização dos conflitos no que concerne ao seu uso sustentável, considerando os contextos político, econômico, social e cultural. O objetivo principal é equalizar os usos da água pelos países ribeirinhos e prevenir a degradação ambiental, preservando características socioculturais. Para tanto, analisou-se os modelos de gestão dos países que compartilham a bacia, bem como exemplos de gestão de outros países com bacias hidrográficas compartilhadas. Com isso, são propostas diretrizes para a elaboração de um modelo de gestão integrada da bacia hidrográfica, propondo medidas de outorga para a quantidade, qualidade, tratamento, descargas e a divisão do rio em classes.

**Palavras Chave:** Cooperação internacional. África. Água.

### ABSTRACT

The work reported here aims at contributing to international environmental cooperation policies, focusing on the integrated management of the Okavango watershed. An analysis is conducted of the implementation of laws and institutional policies on the management of the basin. The need for integration is discussed as a way of minimizing conflicts in the basin with regard to its sustainable use, taking the political, economic, social and cultural aspects into consideration. The main objective is to equalize the uses of water among riparian countries and prevent environmental degradation. Thus, the water management models of these countries were analyzed, as well as examples of management models adopted in other countries with shared river basins. Consequently, an integrated management model of the watershed is proposed, including recommendations for withdrawal permits, quality, treatment, and discharges, and for a river classification system.

**Keywords:** International cooperation. Africa. Water.

## INTRODUÇÃO:

A bacia hidrográfica do Okavango situa-se no continente africano e é compartilhada por Angola, Namíbia e Botsuana. Nesta bacia o uso do solo é diversificado; em Angola predomina a agricultura de subsistência; na Namíbia há uma agricultura comercial e em Botsuana a predominância é o turismo. O usufruto da bacia, porém, não é equitativo entre os três países, devido a fatores ambientais (qualidade do solo, precipitação, evaporação, doenças e pragas) e socioeconômicos (principalmente mão-de-obra do agregado familiar e disponibilidade da terra) (MENDELSON; OBEID, 2005).

O trabalho aqui descrito teve por objetivo analisar a situação vigente e propor diretrizes para a regulação do uso equitativo dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Okavango. Essa regulação deve ter um processo de gestão integrada dos recursos hídricos, acompanhado de uma política definindo as diretrizes gerais do uso da bacia, tipificando pelo menos um modelo de gerenciamento que estabeleça uma plataforma administrativa e funcional entre as agências e órgãos governamentais e privados, e tendo como ferramenta o planejamento ambiental (SILVA; PRUSKI, 2000). Para tanto, buscou-se identificar padrões na gestão integrada de recursos hídricos, a partir de outros exemplos; estabelecer comparativo entre as políticas de gestão de recursos hídricos para a bacia hidrográfica e propor um conjunto de diretrizes comuns de gestão integrada da bacia. Dessa forma, o trabalho se caracteriza como um estudo de gestão de recursos hídricos em um contexto de integração institucional com preservação de autonomia e governança em relações exteriores.

A bacia hidrográfica é a base geográfica para a implementação de uma política de recursos hídricos, cuja gestão deve proporcionar o uso múltiplo da água. Deve promover a interação de diferentes agentes sociais e econômicos, compatibilizando o uso, o controle e a proteção deste recurso, definindo parâmetros de uso de acordo com as políticas estabelecidas para atingir o desenvolvimento sustentável. A diversidade cultural deve ser considerada para evitar a atuação desordenada sobre a bacia hidrográfica (SILVA; PRUSKI, 2000).

Assim, para a implementação da gestão integrada de uma bacia hidrográfica, é necessário conceber um documento que materialize e viabilize em forma de ações os objetivos pretendidos, chamado de plano de bacia hidrográfica (CAMPOS; SOUSA, 2001).

Esta gestão pode ser exercida no âmbito internacional, quando se tratar de uma bacia hidrográfica que seja compartilhada por dois ou mais países, no caso de rios transfronteiriços. Tal ligação estimula um conjunto de relações que vão se desenvolvendo em um contexto de coordenação e mútua colaboração, respeitando os interesses respectivos, condicionados à relação que existe no quadro geográfico, nas características hidrológicas, e ao seu desenvolvimento de acordo com o direito comunitário e internacional vigente e os acordos bilaterais específicos.

É fundamental a cooperação entre os países que compartilham a bacia hidrográfica, pois, assim, se pode garantir a eficácia das medidas que este processo de planejamento integrador venha propor (CAMPOS, 2001).

A região da África Austral, em particular a que está enquadrada na SADC (Southern African Development Community - Comunidade para o Desenvolvimento da África Austral), é rica em bacias hidrográficas compartilhadas entre diferentes países. Angola compartilha com países vizinhos cinco das grandes bacias da região: Congo, Zambeze, Cunene, Cubango/Okavango e Cuvelai (PEREIRA, 2008).

A bacia hidrográfica do Okavango é compartilhada por Angola, Namíbia e Botsuana e a sua gestão é feita por meio de políticas estabelecidas em convênios internacionais. Porém, são verificados conflitos de interesses de caráter social, econômico e cultural, por existirem diferentes tipos de interesses em cada país (NETO, 2011).

Dentro desta estratégia de integração, existem já implementados alguns acordos internacionais que regulamentam a gestão integrada da Bacia Hidrográfica do Okavango, que são o Protocolo sobre Partilha e Curso de Água da SADC, Okacom (The Permanent Okavango River Basin Water Commission - Comissão Permanente da Bacia do Rio Okavango), Convenção sobre Zonas Úmidas (RAMSAR) das Nações Unidas e a Convenção sobre preservação e Biodiversidade (CBD) (MBAIWA, 2004). Esses acordos, porém, não são suficientemente detalhados para permitir a gestão efetiva e sustentável da bacia.

## REVISÃO DA LITERATURA:

A água transfronteiriça é um elemento necessário à integração política e econômica regional, fundamental para a conservação de um meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações e vital para a sustentabilidade do desenvolvimento e da superação das desigualdades econômicas e sociais na região (LUSTOSA et al., 2013).

A bacia hidrográfica tem certas características que a tornam uma unidade bem designada e permitem a integração multidisciplinar entre diferentes sistemas de gerenciamento, estudo e atividade ambiental. A bacia hidrográfica, como abordagem conceitual para o gerenciamento de recursos hídricos, representa um avanço muito importante e integrado de ação em relação à gestão por região política-administrativa. Portanto, o sistema de planejamento e gerenciamento das águas deve considerar processos conceituais (a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento e a integração econômica e social), processos tecnológicos (o uso adequado de tecnologias de proteção, conservação, recuperação e tratamento) e processos institucionais (a integração institucional em uma unidade fisiográfica, que é a região caracterizada pelos elementos da fauna e da flora acrescidos da rede hidrográfica, do clima, dos aspectos topográfico e geológicos) (TUNDISI; TUNDISI, 2011).

Existem vários exemplos de gestão compartilhada de bacias hidrográficas internacionais, alguns dos quais serão abordados a seguir, e são resumidos no Quadro 1.

A gestão da bacia hidrográfica do Mekong, que banha os países de Myanmar, Camboja, Laos, República da China, Tailândia e Vietnam, era predominantemente econômica. Trata-se de um rio apenas com múltiplos usos, cujos objetivos gerais são

**Quadro 1 - Características da gestão de recursos hídricos nas bacias transfronteiriças analisadas**

Bacias	Instrumentos de gestão	Aspectos Relevantes	Padrões de Gestão
Mekong	Convênios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflitos de tomadas de decisão</li> </ul>	Institucional
	Acordos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento industrial (produção hidroelétrica)</li> </ul>	Socioeconômico
	Tratados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansão da agricultura irrigada</li> <li>• Controle de inundações anuais</li> </ul>	
Luso-Espanhola	Convênios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comissão internacional</li> </ul>	Tecnológico
	Acordos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano de bacia hidrográfica</li> </ul>	Institucional
	Tratados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano Nacional de Água</li> <li>• Criação do “Livro branco da água de Espanha</li> </ul>	
Danúbio	Convênios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Livre navegação no rio para todos os países da Europa</li> </ul>	Institucional
	Acordos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de canal paralelo para desviar vazão</li> </ul>	Socioeconômico
	Tratados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comissão de averiguação</li> </ul>	
Meuse	Convênios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenças de cultura e conflito de interesses</li> </ul>	Institucional
	Acordos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de sistema de canais p/ navegação e irrigação</li> </ul>	Socioeconômico
	Tratados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confiança como fator de cooperação</li> </ul>	
Inkomati	Convênios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turismo</li> </ul>	Institucional
	Acordos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrigação comercial</li> </ul>	Socioeconômico
	Tratados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silvicultura</li> <li>• Mineração</li> </ul>	
Paraná	Convênios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição de áreas de interesses</li> </ul>	Tecnológico
	Acordos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas estratégicas de gestão (AEG)</li> </ul>	Institucional
	Tratados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Outorga</li> </ul>	

a produção de hidroeletricidade para o desenvolvimento industrial, o armazenamento de água para a expansão da agricultura irrigada e o controle de inundações anuais (FAO, 2003). As atividades para fomentar a melhoria do gerenciamento da bacia seguiram uma estratégia predominantemente socioeconômica, com o envolvimento dos atores locais na tomada de decisão e diálogos em nível governamental. Isso ajudou a estabelecer a comunicação em rede entre as partes interessadas, com iniciativas locais para tomadas de decisão nacionais e regionais na bacia (SNEDDON; FOX, 2006).

Espanha e Portugal compartilham as bacias hidrográficas dos rios Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana. Respeitando o quadro geográfico, as características hidrológicas, o direito comunitário e internacional vigente entre as partes, e os acordos bilaterais específicos, esta relação caracteriza o tipo de gestão e o desenvolvimento dos dois países quanto à coordenação, colaboração mútua e compatibilidade com a defesa dos legítimos interesses respectivos (FAO, 2003).

As relações formais entre Portugal e Espanha, relativamente à gestão dos recursos hídricos, são regidas por vários

documentos de caráter institucional, correspondentes a problemáticas de distintas naturezas e que refletem as preocupações bilaterais: o Tratado dos Limites de 1864, que define a fronteira entre Portugal e Espanha desde a foz do rio Minho até a confluência do rio Caia com o Guadiana; os convênios de 1927, para regular o aproveitamento hidroelétrico do trecho internacional do Douro; 1964, para regular o aproveitamento hidroelétrico dos trechos internacionais do rio Douro e dos seus afluentes; 1968, estabelecendo que “a energia que o trecho internacional do rio Douro é susceptível de produzir será distribuída entre Portugal e Espanha”; e a Convenção de 1998, sobre Cooperação para a Proteção e o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas (FAO, 2003).

O rio Meuse é compartilhado por Alemanha, Bélgica e Holanda. As principais questões de conflito no rio Meuse foram a poluição da água na região da Valônia e a distribuição de água, em períodos de baixas vazões, entre Bélgica e Holanda. A Bélgica tentava melhorar o acesso ao porto de Antuérpia, por meio da parte holandesa do Rio Scheldt, enquanto a Holanda manteve sempre a questão da qualidade da água do Rio Scheldt e do rio Meuse patente (MOSTERT, 1999).

As inundações no rio Meuse forçaram as autoridades a adotar um modelo de gestão fortemente institucional, desenvolvendo um conjunto de medidas para reduzir os danos de inundações futuras, passando a considerar a confiança o fator principal para a base de uma cooperação sólida, e a promover os interesses relacionados com a água para apoiar a cooperação transfronteiriça na bacia hidrográfica (HUISMAN et al., 2000).

O uso do rio Inkomati (África do Sul, Suazilândia e Moçambique) é intenso, e a cooperação é pacífica e caracterizada por um padrão mais socioeconômico, por atuação responsável e por convenções regionais e internacionais (OGTROP et al., 2005).

Na bacia hidrográfica do rio Paraná (Argentina, Brasil, Uruguai, Paraguai e Bolívia) os conflitos na gestão obrigaram os países à negociação e à cooperação. O conflito pelo aproveitamento dos rios deu origem a um regime de cooperação internacional, que objetiva harmonizar os usos e favorecer o desenvolvimento mútuo dos países, em uma perspectiva técnica e ambiental, que ilustra o padrão de gestão de cada rio compartilhado (LUSTOSA et al., 2013).

O interesse e a necessidade de articulação institucional e internacional para adoção de uma política de recursos hídricos que promova os princípios e objetivos da Lei 9.433/97, e que, ao mesmo tempo, seja indutora de estabilidade, cooperação e integração com os países vizinhos é fundamental na bacia hidrográfica do rio Paraná, uma vez que os fenômenos hidrológicos que envolvem os regimes hídricos, as secas, as inundações, as condições ambientais concernentes aos cursos de água e as consequências de seus usos, ocorridos de um lado ou de outro das fronteiras políticas, afetam a totalidade da bacia (LUSTOSA et al., 2013).

Fica evidente que uma base institucional forte é a fundação para a construção de um sistema adequado de gestão de recursos hídricos em ambiente transfronteiriço, que é peculiar às atividades da cada região e que merece uma reflexão mais aprofundada, o que motiva um detalhamento para as peculiaridades da Bacia do Rio Okavango.

## DESCRIÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO OKAVANGO:

O rio Okavango nasce entre o Huambo e o Cuíto, em Angola, a uma altitude entre 1700 m e 1800 m, chegando a pouco mais de 900 metros acima do nível do mar na região do delta (OKACOM, 2011).

O rio Okavango não desagua no oceano, ou em outro corpo hídrico, mas se dispersa em uma área de pântanos. Essa dispersão começa em Botsuana, formando a parte inicial do leque aluvional do Delta do Okavango, onde cerca de 40% do volume total de água escoam para os pântanos circundantes e os restantes 60% escoam para formar o delta, se dividindo em três canais principais que formam outros pântanos a jusante (NETO, 2011).

A bacia hidrográfica do Okavango é uma das mais importantes na região da África Austral. Sua área de drenagem abriga cerca de 900.000 pessoas ao longo de seu curso, nascendo em Angola, passando pela Namíbia, e indo até Maun em Botsuana. Cerca de dois terços da população vive em zonas rurais, e mais da metade da população está em Angola (57,3%). A incidência de pobreza na bacia é maior que as médias nacionais (FAO, 2014; MBAIWA; STRONZA, 2011).

A bacia tem uma área de 690.000 km<sup>2</sup> (dos quais cerca de 120.000 km<sup>2</sup> contribuem mais efetivamente para a vazão em função da distribuição pluviométrica desigual ao longo da bacia), pluviosidade média anual de cerca de 680 mm e uma vazão média de cerca de 300 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. As maiores contribuições são provenientes dos rios Cuíto, Cubango, Cueba e Cuiriri, todos em Angola (FAO, 1997; FAO, 2014; MENDELSON; OBEID, 2005).

Com base nas estimativas de vazão média mensal em Moheumbo (comunidade em Botsuana, próxima ao início do Delta do Okavango) (FAO, 2014), pode-se afirmar que o período de vazões mais altas vai de fevereiro a maio, chegando a quase o dobro da média em março e abril, ficando próximo à média em janeiro e junho, e se mantendo próximo à metade da média em setembro, outubro e novembro.

FAO (2014) avalia cenários de desenvolvimento da região e demanda da água, concluindo que, no caso mais crítico, denominado “desenvolvimento acelerado”, a vazão mínima disponível no rio pode chegar a cerca da 5% do valor médio atualmente verificado, ou seja, cerca de 6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

A bacia do Okavango é caracterizada por chuvas de outubro a maio. A parte norte tem maior pluviosidade durante de dezembro a janeiro, enquanto na parte sul, incluindo Maun, no delta, o período chuvoso ocorre de janeiro e fevereiro. A pluviosidade média anual é de 1300 mm nas áreas do Huambo e Cuíto, 560 mm em Rundu, 550 mm em Moheumbo, e 450 mm em Maun (OKACOM, 2011).

Na bacia, a temperatura máxima diária varia, em média, entre 30 e 35°C, de agosto a março, em Botsuana e na Namíbia. A temperatura mínima diária varia, em média, de 7 a 10°C, em junho e julho. Em Angola, a temperatura média anual é cerca de 20°C (OKACOM, 2011).

As categorias de cobertura do solo na bacia são bem

definidas, conforme ilustra a Figura 1. De montante para jusante, florestas dão lugar a florestas abertas e de transição, que passam a arbustos e pastagem arborizada (OKACOM, 2011).

O principal uso do solo na região do Okavango é de agricultura de subsistência e de criação de um pequeno número de bovinos e caprinos (OKACOM, 2011).

A pecuária também tem característica de subsistência, existindo várias comunidades que possuem várias cabeças de gado bovino e caprino, além de grandes manadas criadas em fazendas, tanto em Botsuana como na Namíbia. Em Angola, apenas 5% dos agregados familiares possuem gado, o que é significativamente pouco comparado a Namíbia e Botsuana que registram 50% de posse de gado nos agregados familiares. Na região do Delta os números são próximos de 150 000 bovinos e 145 000 caprinos (MENDELSON; OBEID, 2005).

No concernente à exploração dos recursos naturais, a pesca é a atividade mais praticada por parte dos agregados familiares dos três países, existindo uma sobre-exploração destes recursos da fauna e, também, de outros recursos como lenha, cana, ervas, frutas, alimentos silvestres e plantas medicinais. Muitos destes produtos têm grande demanda na Europa, com a Namíbia exportando anualmente 600 toneladas. O maior impacto, porém, ocorre em Angola, onde é colhida a maior parte desse material, o que acelera a extinção desses recursos e a destruição das matas ciliares e áreas de floresta seca (MENDELSON; OBEID, 2005).

O turismo, que predomina em Botsuana e na Namíbia, é de caráter não-consumista e se baseia na observação da natureza. Emprega pessoas dos agregados familiares locais para serviços diretos de pequena escala aos turistas, como passeios

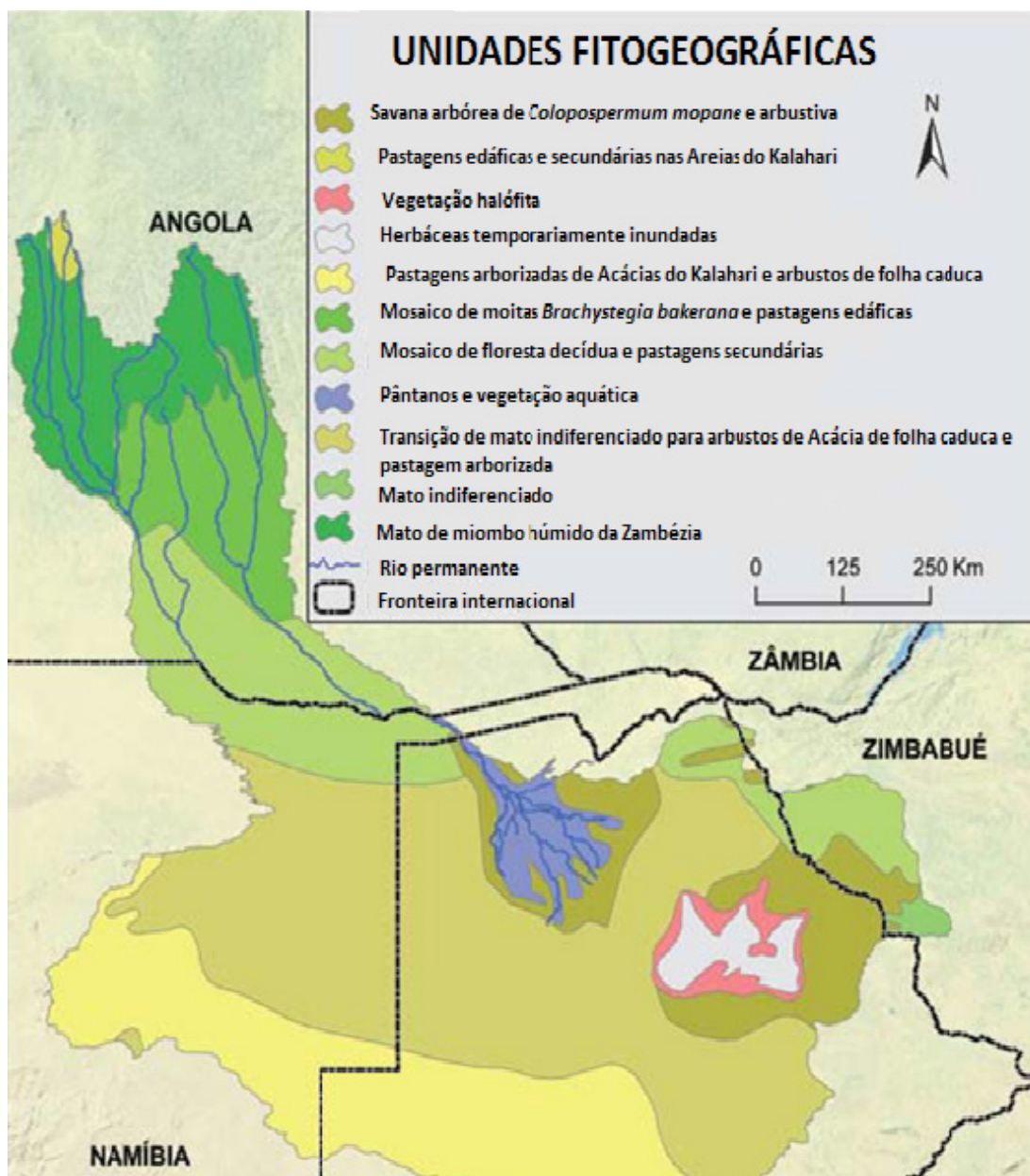


Figura 1 – Bacia hidrográfica do Okavango (OKACOM, 2011)

guiados de canoa, que complementam as operações comerciais das unidades turísticas (SWATUK; RAHM, 2004). A indústria turística envolve 85 investimentos privados de médio e grande porte, que provêm subsídios para as comunidades de Botsuana.

A contribuição do turismo representa mais de 90% dos rendimentos provenientes do rio para Botsuana, enquanto Angola e Namíbia ainda não têm o turismo como um setor produtivo (SWATUK; RAHM, 2004; MOTSHOLAPHEKO et al., 2011).

Quanto ao setor energético, são previstas dez hidrelétricas a fio de água (com barragem baixa e reservatório pequeno) e uma hidrelétrica com reservatório de regulação de vazão em Angola. Na Namíbia, é prevista uma hidrelétrica a fio de água, enquanto em Botsuana não há previsão de aproveitamentos hidrelétricos (EPSMO, 2009).

Botsuana e Namíbia definiram áreas de proteção. O delta foi dividido em áreas com funções diversas, como áreas de caça, áreas fotográficas e áreas geridas pelas comunidades (OKACOM, 2011).

Dados de qualidade da água na bacia são limitados. Em Angola, os parâmetros monitorados não incluem metais pesados nem compostos orgânicos. Embora os parâmetros mais básicos que são eventualmente monitorados estejam geralmente dentro dos critérios da União Europeia para a qualidade da água, os locais nas regiões de montante dos afluentes mostram níveis relativamente elevados de pH. As concentrações de nutrientes (nitrogênio e fósforo) são geralmente baixas, mas tendem a ser maiores na estação seca (OKACOM, 2011).

Na Namíbia, a poluição é mais acentuada. As maiores concentrações de fosfatos se devem aos dejetos humanos, de gado e aos detergentes usados para a lavagem de roupa. Em Botsuana, nas regiões de Shakawe e Gumare, e ao longo da Thamalakani e perto de Maun, existe poluição resultante de resíduos sólidos e águas residuárias provenientes dos parques e cabanas de turismo, especialmente no delta. O pH diminui com o aumento da vazão, mas a condutividade aumenta, pois água da chuva traz sais da parte superior da bacia. A turbidez é maior na parte estreita do leque à medida que o fluxo aumenta, enquanto que é menor no delta devido aos efeitos de deposição (MENDELSON; OBEID, 2005).

## MATERIAL E MÉTODOS:

A fim de propor diretrizes para a elaboração de uma proposta de regulação do uso dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Okavango, os procedimentos metodológicos incluíram: (i) a análise de exemplos de políticas internacionais de gestão integrada de recursos hídricos, (ii) a identificação dos padrões e problemas reais com a finalidade de estabelecer comparações e analisar os interesses comuns e de intervenção prática imediata de gestão de recursos hídricos dos países que integram a bacia do Okavango.

São propostas diretrizes para a gestão compartilhada e integrada da bacia, visando à compreensão dos problemas reais que levem a diagnósticos e meios de fiscalização para que haja uma cooperação ambiental entre os países que integram a bacia do Okavango.

A fim de identificar padrões na gestão integrada de recursos hídricos, a partir de outros exemplos, foi feito um levantamento de: conflitos; desafios; análise de acordos, tratados e critérios; medidas de controle, prevenção e conservação; planos e mecanismos de fiscalização e determinação de atividades predominantes no uso das bacias. Dessa forma, os padrões foram identificados e agrupados para elaboração de proposta de diretrizes de gestão integrada de recursos hídricos.

Com o intuito de estabelecer um comparativo entre as políticas dos países que compartilham a bacia hidrográfica do Okavango, fez-se a identificação de setores chave de interesse dos países (agricultura, turismo e indústria); a verificação de políticas de gestão de recursos hídricos (legislação, cooperação, tipos de acordos celebrados, vantagens e desvantagens e padrões de lançamento de efluentes já existentes). Como resultado, a política mais avançada dentre as avaliadas foi tomada como base para servir de diretriz na elaboração de um modelo de gestão (PANDA, 2013).

Finalmente, para proposição de um conjunto de diretrizes comuns de gestão integrada da bacia, foram identificadas medidas concretas de outorga de qualidade, quantidade, descarga e tratamento de efluentes nas políticas dos países que fazem parte da bacia e de outros grupos de países com bacias hidrográficas compartilhadas. Com base nisso, Panda (2013) propôs um instrumento de gestão na forma de resolução estabelecendo:

- padrões de qualidade e quantidade a curto, médio e longo prazo;
- padrões de lançamento de efluentes e;
- providências de tratamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Uma política de gestão dos recursos hídricos deve ser equilibrada e racional, e seu objetivo primordial deve ser a utilização sustentável da água, proporcionando seu uso múltiplo. A regulamentação do uso da bacia transfronteiriça deve estabelecer medidas de outorga para a quantidade de água, a qualidade da água, o tratamento e as descargas dos efluentes, considerando:

- Utilização múltipla dos recursos hídricos com vista ao desenvolvimento sustentável;
- Prevenção contra eventos hidrológicos críticos de origem natural e pelo uso inadequado dos recursos hídricos;
- Definição da ocupação do solo e do uso dos recursos hídricos de maneira que não seja comprometido o aproveitamento socioeconômico e ambiental a jusante;
- Garantia à atual e às futuras gerações da disponibilidade da água em quantidade e padrões de qualidade adequados aos usos múltiplos da água.

Recomenda-se a proposta de uma política que vise a atender a demanda dos três países que fazem parte da bacia do Okavango, por meio de uma proposta de resolução que defina e descreva detalhadamente a outorga quanto a quantidade, qualidade, descargas e tratamentos dos efluentes, estabelecendo

padrões de lançamentos permitidos para o corpo hídrico.

A regulamentação deve procurar atender os interesses comuns, estabelecer medidas concretas de outorga de uso da água do rio, tendo como base os padrões de gestão de outros países e classificação segundo seus usos preponderantes, em classes de águas doces.

Na elaboração da proposta de resolução para gestão da bacia do Okavango, Panda (2013) tomou como base a resolução CONAMA 357 de 2005, a resolução CONAMA 430 de 2011, a resolução ANA 467 de 2006, a lei federal de controle da poluição das águas dos Estados Unidos de América e os padrões de qualidade ambiental europeia. As leis das águas de Moçambique, África do Sul e também do Brasil contribuíram para a definição da parte institucional da proposta de resolução. Isso se fundamenta no fato de o Brasil apresentar uma política de recursos hídricos que se adequa ao terceiro padrão de gestão identificado, que reforça o controle da qualidade da água, à semelhança dos usos e ocupação dos solos nesses países e na bacia do Okavango e ao fato de África do Sul e Moçambique apresentarem um sistema político semelhante aos países da bacia.

Para as bacias analisadas, identifica-se padrões de gestão com base nos seguintes aspectos:

- socioeconômicos como forma de fomentar a economia das partes envolvidas no contexto da equidade;
- institucionais e legais, celebrando vários Convênios, Acordos e Tratados com o intuito de regulamentar as relações e definir as áreas de interesse;
- tecnológicos, com participação significativa das partes interessadas no compartilhamento de informações e no uso adequado de tecnologia de proteção, conservação, recuperação e tratamento.

A análise da gestão integrada de recursos hídricos, a partir de outros exemplos, permitiu identificar os seguintes padrões:

As bacias do Mekong, Luso-espanhola, Meuse, Inkomati e Paraná incluem aspectos socioeconômicos na gestão como forma de fomentar a economia das partes envolvidas no contexto da equidade. Criam comissões regionais de recursos hídricos como plataformas de cooperação entre os países e Comitês de Bacias e Agências de gestão que têm como principais funções o uso e o desenvolvimento da bacia;

As bacias do Mekong, Luso-espanhola, Danúbio, Meuse, Inkomati e Paraná realizam gestão por meio de vários Convênios, Acordos e Tratados entre os países que compartilham cada bacia. Esses instrumentos são criados com o intuito de regulamentar as relações e definir as áreas de interesse de cada país. Incluem a indicação de uma instituição de fiscalização e monitoramento;

As bacias do Mekong, Meuse, Luso-Espanhola, Inkomati e Paraná apresentam uma componente de participação significativa das partes interessadas e das comunidades que têm um papel importante no compartilhamento de informações e tomadas de decisão por meio de leis, decretos, resoluções e planos que estabelecem diretrizes para determinados tipos de uso e as respectivas outorgas, fornecendo espaço para análise de diferentes perspectivas e cenários de desenvolvimento.

Apesar da Lei das Águas de Angola prever o cumpri-

mento do Protocolo da Okacom, não estabelece o volume, a composição, a qualidade e a quantidade das descargas permitidas de acordo com a vazão do rio. Em Botsuana, a lei das Águas apresenta definições na Parte V (informação, monitoramento e avaliação), na Parte IX (outorga de descarga de resíduos), na Parte X (proteção dos recursos hídricos), na parte XI (regulamento de uso da água e cargas de água), e na Parte XIV (sistemas compartilhados do curso de água). Também é verificada a falta de detalhamento na abordagem sobre a quantidade, qualidade, volume e composição apesar de estar mencionada a necessidade de controle, fiscalização, prevenção e punição.

A Namíbia apresenta na sua legislação aspectos relacionados com outorga de qualidade, quantidade, lançamentos de efluentes e até tratamento de efluentes.

As políticas de desenvolvimento dos países da bacia do Okavango, incluindo a consecução dos Objetivos do Milênio, exercem pressão sobre os recursos hídricos por meio dos serviços de subsistência, e não só, proporcionados pelo sistema hidrográfico, que são a pesca artesanal, a pequena agricultura e, para o Delta do Okavango a indústria do turismo. O acordo de 1994 da Okacom estabelece que os três países devem promover o desenvolvimento coordenado e ambientalmente sustentável dos recursos hídricos na região do Okavango, em combinação com as necessidades sociais e econômicas de cada um dos estados, com o objetivo de ter um rendimento sustentável a longo prazo, definir critérios de conservação, prevenção da poluição e outras questões relevantes para a gestão da bacia do Okavango.

A análise das políticas de governo nos três estados da bacia hidrográfica do Okavango mostrou que a Namíbia apresenta um leque maior de instrumentos legais e políticos relevantes, nacionais e internacionais, assim como organizações de gestão responsáveis em todos os níveis, em comparação com Angola e Botsuana. Em alguns aspectos ainda não existem medidas concretas como é o caso da outorga de captação, critérios de qualidade, lançamentos e tratamento dos efluentes. Outro problema identificado na gestão da bacia do Okavango foi a falta de medidas concretas para controlar as consequências do uso dos recursos da bacia, uma vez que existem projetos que os países tencionam implementar na região, como a expansão da agricultura em grande escala e aproveitamentos hidrelétricos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A análise dos métodos utilizados para a gestão compartilhada de bacias hidrográficas por outros grupos de países permitiu verificar que esses métodos não podem ser considerados completos, ou absolutos, por dependerem do contexto de cada bacia hidrográfica.

A necessidade de implementar resoluções para darem apoio às leis é verificável quando se consideram as legislações vigentes nos três países. A definição de padrões sobre a utilização dos recursos hídricos deve estabelecer padrões de outorga, qualidade, quantidade, descargas e tratamento. O estado atual da legislação sobre recursos hídricos nos países que fazem parte da bacia hidrográfica do Okavango é incompleto. Angola apresenta um quadro muito limitado no que concerne a medidas concre-

**Quadro 2- Aspectos da legislação dos recursos hídricos dos países da bacia hidrográfica do Okavango (OKACOM, 1994; OKACOM, 2010B; ANGOLA, 2002; BOTSUANA, 2005; NAMÍBIA, 2004) e proposta de padrão a ser adotada para a bacia do Okavango**

Termos do Acordo/ Protocolo	Angola	Botsuana	Namíbia	Proposta para a bacia do Okavango
Quantidade	Não está previsto na Lei	Não está previsto na Lei	Controle do volume de água captada e benéficamente usado.	Controle da captação de água para consumo final ou insumo de processo produtivo.
Qualidade	Controle da qualidade da água e erosão dos solos	Não está previsto na Lei	Natureza dos usos benéficos suportados por cada curso de água compartilhado.	Definir padrões para classificação de corpos de água.
Descargas e Tratamento	Não está previsto na Lei	Não está previsto na Lei	Capacidade estimada de recepção de resíduos de cada curso de água compartilhado e restrição nas descargas nos cursos de água	Definir condições e padrões para o lançamento de efluentes permitidos de acordo com o tipo.

tas de gestão dos recursos hídricos da bacia, apesar de prever de maneira genérica algumas medidas de gestão na legislação vigente. A legislação de Botsuana, já com um desenvolvimento significativo de infraestrutura, prevê várias medidas, porém ainda pouco satisfatórias do ponto de vista da sustentabilidade e do próprio Acordo entre Governos, devido à diferença de aplicabilidade da lei entre os países da bacia. A Namíbia se destaca, já apresentando na sua legislação aspectos relacionados com outorga de qualidade, quantidade, lançamentos de efluentes e até tratamento de efluentes que, segundo o acordo, ainda não foi previsto.

Sugere-se, no Quadro 2, algumas medidas concretas que possam dar apoio à gestão da bacia hidrográfica do Okavango, incentivando o uso equilibrado e sustentável e visando o controle, a proteção e a fiscalização dos diversos tipos de usos dos recursos hídricos. Devido à tendência de exploração e implementação de projetos nos setores agroindustrial, turístico e energético dos países que fazem parte da bacia, recomenda-se a criação de Comitês e Agências de gestão conforme acontece nas bacias do Mekong, Luso-espanhola, Meuse, Inkomati e Paraná, visando a equidade por meio de acordos e tratados no sentido de globalizar a gestão a fim de promover o uso sustentável e o aproveitamento dos recursos naturais de que se dispõe na bacia.

A questão do uso múltiplo dos recursos hídricos exige uma gestão compartilhada e participativa, que busque conciliar desenvolvimento econômico, bem-estar sociocultural e preservação ambiental, diminuindo os impactos e conflitos. Os usuários de água possuem inúmeros desafios que transcendem o conhecimento da legislação sobre a questão do aproveitamento de recursos hídricos, das disponibilidades, restrições e demandas

hídricas da bacia.

A manutenção da disponibilidade hídrica e a implementação de instrumentos de outorga das águas devem preceder a questão de sua utilização, sendo consideradas as necessidades e especificidades de cada grupo de usuários, como também a capacidade de suporte da bacia.

Recomenda-se a criação de mecanismos de monitoramento de parâmetros físicos, químicos e biológicos desde a nascente em Angola até o Delta do Okavango que permitirão avaliar impactos e gerenciar a qualidade do rio.

Recomenda-se, ainda, o estabelecimento de padrões de lançamentos de efluentes para cada classe de rio.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, N. Políticas de Águas In: CAMPOS, N.; STUDART, T. *Gestão de Águas: Princípios e Práticas*. Porto Alegre: ABRH, 2001, 197p.

CAMPOS, N.; SOUSA, R. O. Planos de Bacias Hidrográficas In: CAMPOS, N.; STUDART, T. *Gestão de Águas: Princípios e Práticas*. Porto Alegre: ABRH, 2001. 197p.

EPSMO-BIOKAVANGO E flows Team. *Hydrology Report: data and models*. Report 05, 2009.

EPSMO/BIOKAVANGO. Okavango Basin Environmental Flows Assessment Project, OKACOM, Maun, Botswana. Disponível em:



<http://iwlearn.net/iw-projects/842/reports/basin-wide-final-reports/okavango-river-basin-environmental-flow-assessment-hydrology-report-data-and-models-report-no-05>, 2009.

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations. Irrigation potential in Africa: A basin approach. *FAO Land and water bulletin* v.4, Roma, 1997 Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/w4347e/w4347e00.htm#Contents>.

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations. Review of World Water Resources by Country. *Water Reports*, Roma, n. 23, 2003. 127 p.

FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Synthesis report – Cubango-Okavango river basin water audit (CORBWA) project*. Roma, 2014 Disponível em <http://www.fao.org/publications/card/en/c/d972fad8-b96e-5798-8af9-ad0db7dc5ecb>.

HUISMAN, P.; JONG, J.; WIERIKS, K. Transboundary Cooperation in Shared River Basins: Experiences From the Rhine, Meuse and North Sea. *Water Policy*, Netherlands, p. 83-97, 2000.

LUSTOSA, A.; CARVALHO, B.; MARCIAL, E.; CAMINATI, F. Água e Desenvolvimento Sustentável Recursos Hídricos Fronteiriços e Transfronteiriços do Brasil. *Série Estudos Estratégicos*, n. 1, p. 1-140, 2013.

MBAIWA, J. E. Causes and Possible Solutions to Water Resource Conflicts in the Okavango River Basin: The Case of Angola, Namibia and Botswana. *Physics and Chemistry of the Earth*, Botswana, p. 1320-1326, 2004.

MBAIWA, J. E.; STRONZA, A.L. Changes in Resident Attitudes Towards Tourism Development and Conservation in the Okavango Delta, Botswana. *Journal of Environmental Management*, Botswana, n. 92, p. 1950-1959, 2011.

MENDELSON, J.; OBEID, S. *Rio Okavango: a fonte da vida*. África do Sul: New Holland, 2005. 176p.

MOSTERT E. Models For River Basin Management Experiences from the Eurowater Countries In: CANALI, G. V.; CORREIA, F. N.; LOBATO, F.; MACHADO, E. S.: *Water Resources Management: Brazilian and European Trends and Approaches*. Porto Alegre: ABRH, 1999. 328p.

MOTSHOLAPHEKO, M.R.; KGATHI, D.L.; VANDERPOST, C. Rural Livelihoods and Household Adaptation to Extreme Flooding in the Okavango Delta, Botswana. *Physics and Chemistry of the Earth*, Botswana, n. 36, p. 984–995, 2011.

NETO J. *Okavango: A Importância da Gestão dos Nossos Recursos Hídricos Transfronteiriços*. Blank, 2011, 99p.

OGTROP, F.F.V.; HOEKSTRA, A.Y.; MEULEN, F.V.D. Flood Management in the Lower Inkomati River Basin, Mozambique: Two Alternatives. *Journal of The American Water Resources Association*, Netherlands, n. 03145, p. 607 – 619, Junho, 2005.

OKACOM. Comissão Permanente das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Okavango. *Relatório de Análise Diagnóstica Transfronteiriça da Bacia Hidrográfica do Cubango-Okavango*. Maun, Botsuana. 2011. Disponível em: <http://epsmo.iwlearn.org/publications/files/relatorio-de-analise-diagnostica-transfronteiriça-da-bacia-hidrográfica-do-cubango-okavango-1>

PANDA, O. Proposta de política de regulação de uso dos recursos hídricos na gestão da bacia hidrográfica do Okavango. Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental. Universidade Positivo, Curitiba, 2013. Disponível em <http://servicos2.up.com.br/AplPublicacoes/VisualizaPublicacao.aspx?p=295&f=MESTRADOAMB>

PEREIRA, A. R. P. *Governança da Água em Angola: O Peso das Configurações Institucionais e Territoriais*. 2008. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) - Universidade de Aveiro, Aveiro, 2008.

SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. *Gestão de Recursos Hídricos: Aspectos Legais, Econômicos, Administrativos e Sociais*. Brasília DF, 2000, 659 p.

SNEDDON, C.; FOX, C. Rethinking Transboundary Waters: A Critical Hydropolitics of the Mekong Basin. *Political Geography*. Hannover, United States, n. 25, p. 181-202, 2006.

SWATUK, L. A.; RAHM, D. Integrating Policy, Disintegrating Practice: Water Resources Management in Botswana. *Physics and Chemistry of the Earth*, v. 29, p. 1357 – 1364, 2004.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. Recursos Hídricos no Século XXI. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos. 2011, 328p.