

## RECURSOS HÍDRICOS

### DESAFIOS PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRAFICA DOS RIOS TURVO E DOS BOIS NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA

**Isis Terra Portella Conde Cardeliquio Nunes** – isisconde@gmail.com  
Universidade Federal de Goiás

**Sara Duarte Sacho** – sachosara@hotmail.com  
Universidade Federal de Goiás

**Karla EmmanuelaR. Hora** –karlaemmanuela@gmail.com  
Universidade Federal de Goiás

**Nilson ClementinoFerreira** - nclferreira@gmail.com  
Universidade Federal de Goiás

**Maurício Martines Sales** - sales.mauricio@gmail.com  
Universidade Federal de Goiás

**Resumo:** Com a publicação da Lei nº13.089, de 12 de janeiro de 2015, que instituiu o Estatuto da Metrópole, ficaram estabelecidas diretrizes gerais para o planejamento urbano, incluindo normas para a elabora o do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana. A partir do que ficou estabelecido no Estatuto, o governo do estado de Goiás retomou os procedimentos para a produ o do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Goiânia (PDI-RMG). Nesse contexto, o presente artigo   uma contribui o para a constru o do caderno temático sobre *Recursos Hídricos e Saneamento* e tem como objetivo principal identificar os desafios para a gestão metropolitana dos recursos hídricos, por meio da análise da legisla o urbana e ambiental e rela o ao uso do solo nos municípios integrantes da Região Metropolitana de Goiânia, sob influência da bacia hidrográfica dos rios Turvo e dos Bois. A metodologia adotada baseou-se em sistematiza o e análise de dados disponibilizados pelas institui es de gestão de recursos hídricos e planejamento urbano. Os resultados indicam a necessidade de proposi o de diretrizes para gestão comum dos recursos hídricos com indicativo de zonas de uso restrito e revisão do uso do solo no entorno dos mananciais de capta o de água com a incorpora o de orienta es no Plano Diretor Municipal.

**Palavras-chave:** Plano de Desenvolvimento Integrado de Região Metropolitana; Bacias Hidrográficas; Planejamento Urbano

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A elaboração dos Planos de Saneamento Básico, considerados uns dos principais instrumentos para gestão do setor no Brasil, foi instituída pela Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007, sendo sua obrigatoriedade prorrogada para início de 2016, com data limite para os PMSB serem elaborados até 31 de dezembro de 2015, segundo Decreto Federal nº 8.211 de 21/03/14. Apesar dos esforços empreendidos pelo estado de Goiás e Governo Federal, para elaboração do Plano Estadual de Saneamento Básico, não há registro dos PSBM na Região Metropolitana de Goiânia (RMG), com exceção de estudos elaborados por Senador Canedo e Aparecida de Goiânia. Este último, criando sua própria Agência de Regulação dos Serviços de Saneamento Básico do município por meio da Lei nº 2.875 de 14 de dezembro de 2009 (FGM, 2013).

Face aos dilemas das mudanças climáticas e o desordenado processo de urbanização vivido, atualmente, os gestores públicos têm se apropriado de planos e mais planos para gestão integrada dos recursos hídricos visando assegurar condições mínimas de abastecimento para o consumo humano e produção econômica. Não obstante, são observados diversos desafios enfrentados nesse sentido, que vão desde a efetivação de um marco legal apropriado; a pactuação de metas para o uso e conservação da água; o compartilhamento de responsabilidades; a definição de origem financeira para fundos de investimento preservacionistas; entre outros.

Em meados do século XX, viu-se promulgado importante normativo: o Código Florestal Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, cuja primeira revisão, ainda que de forma polêmica, foi realizada em 2012, 47 anos depois de sua promulgação. De fato, conforme Lima e Silva (2008) há, no país, um marco legal favorável para gestão integrada dos recursos hídricos ancorados pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Não obstante seu cumprimento e fiscalização seguem sendo um desafio.

O sistema de gestão de recursos hídricos requer interação entre os diferentes entes federativos: União, Estado e Municípios. Estes, com papéis que vão desde o planejamento, execução e fiscalização, apoiam-se numa proposta de gestão compartilhada e com mecanismos de participação social. Nesse sentido, a recente aprovação do Estatuto da Metrópole, acordada pela Lei nº 13.089 de 12 de janeiro de 2015, indica, simultaneamente, desafios e possibilidades para a gestão dos recursos hídricos. As regiões metropolitanas consistem em territórios cujas características de crescimento, uso dos recursos naturais e infraestruturas requerem, além de estudos específicos, diretrizes que sejam capazes de indicar um tipo de desenvolvimento que permita melhor crescimento para todos os municípios sem distinção. Verifica-se que na prática, isso dificilmente acontece em função da pressão do polo metropolitano e da maior disponibilidade de recursos financeiros neste. Nesse caso, a aprovação do Estatuto da Metrópole representou um marco importante para uma gestão mais equitativa na região. O Estatuto define a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum, dentre as quais estão inseridas a promoção da sustentabilidade. Embora este termo se apresente de forma genérica, perpassa por ele a necessidade de preservação das fontes de captação de água para abastecimento e consumo humano.

Diante disso, o presente artigo é produto dos esforços voltados para a elaboração do Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Goiânia (PDI-RMG) PDI-RMG e tem por objetivo principal sistematizar informações relativas às condições de recursos hídricos na região da bacia dos rios Turvo e dos Bois inserida na RMG, contribuindo para a proposição de diretrizes e indicadores no planejamento e a gestão em escala

metropolitana, por meio de uma abordagem de sustentabilidade socioambiental. Os objetivos específicos são: identificar os desafios para a gestão metropolitana dos recursos hídricos por meio da análise da legislação urbana e ambiental e relação com o uso do solo; sistematizar informações sobre os mecanismos de gestão para os Recursos Hídricos; estimular ações de preservação dos mananciais de captação de água e sua inserção no Plano de Desenvolvimento Integrado da Região, e apresentar uma síntese sobre as condições de recursos hídricos nos municípios integrantes da Região Metropolitana de Goiânia sob influência da bacia hidrográfica dos rios Turvo e dos Bois. Tal ação visa apoiar gestores públicos e formadores de opinião com informações destinadas à integração, qualificação e ampliação das condições para conservação e preservação dos recursos hídricos.

## **2. METODOLOGIA**

A Região Metropolitana de Goiânia, institucionalizada em 1999 por meio da Lei Complementar nº 27, alterada pelas Leis Complementares nº 78 de 25 de março de 2010 e nº 87 de 7 de julho de 2011, é composta por 20 Municípios, a saber: Abadia de Goiás, Aparecida de Goiânia, Aragoiânia, Bela Vista de Goiás, Bonfinópolis, Brazabrantes, Caldazinha, Caturai, Goianópolis, Goiânia, Goianira, Guapó, Hidrolândia, Inhumas, Nerópolis, Nova Veneza, Santo Antônio de Goiás, Senador Canedo, Terezópolis de Goiás e Trindade.

A bacia dos rios Turvo e dos Bois está localizada ao sul do estado de Goiás, na divisa com o estado de Minas Gerais, possui uma área total de 34.787,40 km<sup>2</sup>, com perímetro de 5.330,49 km e extensão de 475,87 km. Sua nascente se encontra na Serra de Cogumé, no município de Americano do Brasil no centro do estado de Goiás, sendo seus tributários principais o rio Turvo e o Rio Verde (VEIGA, M.C., SOUZA, & OLIVEIRA, 2011). Possui clima tropical de cerrado, com duas estações, sendo elas inverno e verão, a temperatura varia de 18 a 30 graus, sendo frequente na região o fenômeno veranico (grandes períodos de estiagem). Sua precipitação média é de 1500 mm ao ano com índice de 210 a 214 dias de ocorrência de precipitação (CHB, 2003)

O estudo foi realizado por meio de seis procedimentos básicos, são eles: (a) Pesquisa bibliográfica e documental sobre a Bacia do Rio Turvo e Rio dos Bois, visando delimitar a bacia e identificar a abrangência dos municípios da RMG nesta; (b) Sistematização das legislações vigentes sobre gestão de recursos hídricos com foco nos mananciais de captação de água destinada ao consumo humano e na gestão urbana; (c) Levantamento de dados vetoriais: hidrografia, ponto de captação, uso do solo, limite da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo e dos Bois, uso do solo, vias, limites municipais; obtidos por meio do Sistema de Informações Estatísticas e Geográficas do estado de Goiás (SIEG) e do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos SNIRH. Tais dados subsidiaram a elaboração dos mapas temáticos que foram gerados por meio do software ArcGis 10.1; (d) Visita aos órgãos institucionais, em Goiás, para coleta de dados e informações pertinentes ao tema; (e) Levantamento e sistematização das leis dos Planos Diretores Municipais e outras; (f) Organização dos dados, produção de informações e sistematização e análise em texto.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

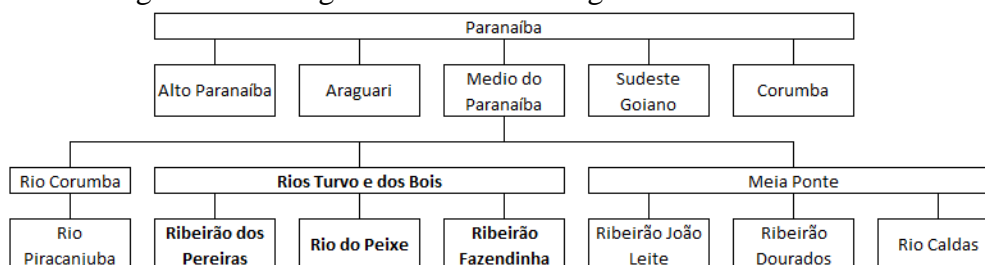
### **3.1. Gestão dos recursos hídricos nos municípios da bacia dos rios Turvo e dos Bois**

Em relação à gestão integrada dos recursos hídricos na RMG, algumas ações merecem destaque. Em 2014, o Governo Estadual iniciou parceria com o Instituto Federal Goiano

-IFGO para a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Há significativos esforços no sentido de articular ações de proteção aos recursos hídricos, dentre os quais se destaca o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte – CBMP que conta com a participação de 16 municípios da RMG. Cita-se, também, a constituição da APA do Ribeirão João Leite, visando a preservação do reservatório de água que abastece parte da RMG. Porém, denota-se que tais esforços encontram-se fragmentados dificultando uma gestão integrada e articulada no âmbito da RMG.

As bacias hidrográficas que contemplam a RMG se encontram na parte central-leste do estado e estão inseridas na Bacia do rio Paranaíba, que possui uma área total de 222.76 km e abrange 65% do estado de Goiás. A bacia do rio Paranaíba está dividida em Unidades Hidrográficas de Referencia (UHR). A Figura 1 mostra tais unidades, e onde estão inseridas as bacias do Rio Meia Ponte, Rio Corumbá e Rios Turvo e dos Bois, que contemplam a RMG. (Ecology Brasil , 2012)

Figura 1 - Fluxograma da bacia hidrográfica do rio Paranaíba.

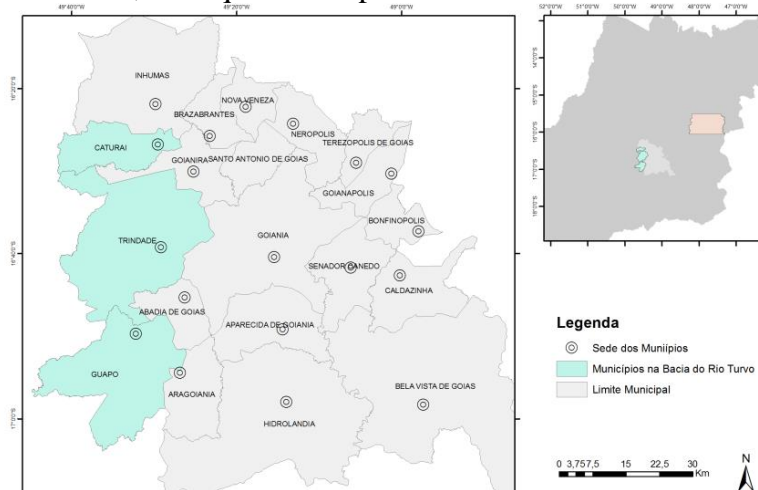


Fonte: SIEG (2015). Adaptado pelos autores.

O Decreto nº 5.826 de 11 de setembro de 2003 institui o Comitê de Bacia dos Rios Turvo e dos Bois. A área que abrange o comitê é de 35.800 km<sup>2</sup> e atende uma população de 624.000 de habitantes em 52 municípios. Na RMG, esta abrange os municípios são: Caturai, Trindade e Guapó. Os demais municípios, Inhumas, Goianira e Abadia de Goiás estão sob influência das bacias do Rio Turvo e Meia Ponte (ANA,2015).

A área aproximada da bacia do Rio Turvo, dentro da RMG, é de 1.075,5 km<sup>2</sup>, correspondendo a 16% do total da região. A Figura 2 destaca os municípios da RMG na Bacia do Rito Turvo e dos Bois e a Tabela 1 mostra a porcentagem de influencia da Bacia em cada município que a compõe.

Figura 2 - RMG, destaque municípios da Bacia do Rio Turvo e dos Bois.



Fonte: SIEG. Dados vetoriais cedidos por NCF. Adaptado pelos autores.

Tabela 1- Municípios da RMG dentro da bacia dos rios Turvo e dos Bois

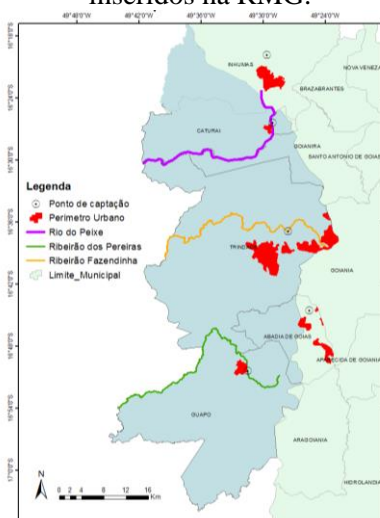
Municípios	Área (km <sup>2</sup> )	Área do município na bacia (km <sup>2</sup> )	Percentual de área do município dentro da bacia (%)
Caturai	206,523	206,523	100
Goianira	201,986	72,009	36
Trindade	201,986	201,986	100
Abadia de Goiás	147,274	79,411	54
Guapó	515,602	515,602	100
Total	1273,371	1075,531	16

Fonte: SIEG. Organizado pelos autores.

Os afluentes dos rios Turvo e dos Bois que abastecem os Municípios da RMG dentro da bacia são: Rio do Peixe em Caturai; Ribeirão dos Pereiras em Trindade; e Ribeirão Fazendinha em Guapó. Os demais municípios de Inhumas, Abadia de Goiás e Goianira são abastecidos por afluentes da Bacia do Rio Meia Ponte. É possível verificar que os pontos de captação de Caturai e Guapó encontram-se muito próximos da influência dos centros urbanos, diferentemente de Trindade, onde o ponto se encontra a montante do centro urbano. Os demais municípios (Inhumas, Goianira e Abadia de Goiás) apresentam o ponto de captação na Bacia do Meia Ponte (Figura 3).

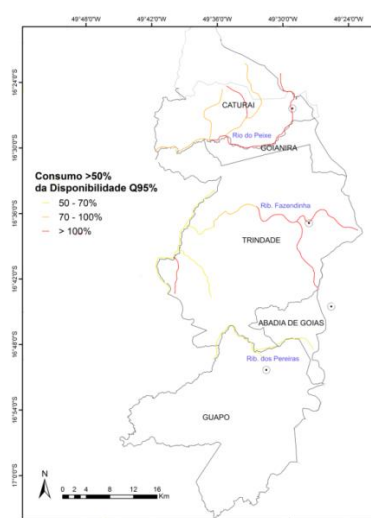
Segundo o Comitê da Bacia dos rios Turvo e dos Bois (2003) é difícil mensurar a oferta e demanda de água devido à falta de dados sistematizados. Apesar disto, os conflitos já são visibilizados, mostrando os problemas de disponibilidade de água. Nessa região foram verificados 30 pontos de outorga de água e 33 pontos de poços tubulares. A Figura 4 ilustra a disponibilidade de 95% da vazão dos cursos d'água, consumo maior que 50% para o rio do Peixe, Ribeirão Fazendinha e Ribeirão dos Pereiras. É possível verificar, então, a existência de conflitos de uso da água nos municípios de Caturai e Trindade, onde o consumo da ultrapassa a disponibilidade de 95%. Em geral, todos se encontram com consumo acima de 50%.

Figura 3 - Pontos de captação de água nos municípios da bacia dos rios Turvo e dos Bois inseridos na RMG.



Fonte: SIEG. Dados vetoriais cedidos por NCF. Adaptado pelos autores

Figura 4 - Uso competitivo da água nos municípios de Caturai, Trindade e Guapó



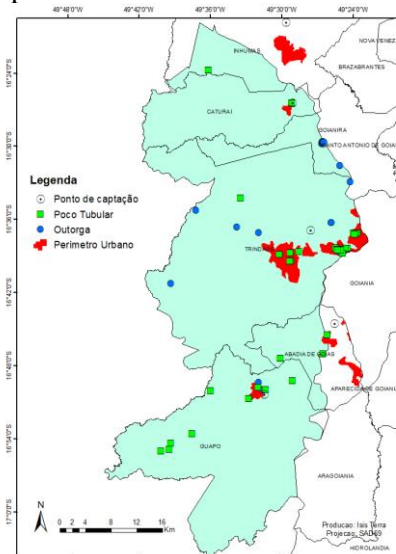
Fonte: SNIRH, 2016. Elaboração própria.



Segundo Filho (2007), um dos principais usos dos recursos hídricos na bacia é voltado para a irrigação, sendo 247 o número de outorgas, dessas 231 são para pivôs centrais. Juntos, Caturai, Trindade e Guapó possuem 145.000 cabeças de gado e produzem 7.826 toneladas de milho. Caturai produz, sozinha, 79.572 toneladas de cana. Tais produções representam demanda e pressão sobre os recursos hídricos na áreas próximas ou sobre os mananciais de captação. Dos 1.273,371 km<sup>2</sup> de área total dos municípios influenciados pela bacia, 187,16 km<sup>2</sup> são destinados a lavoura, em sua grande maioria cana, soja e milho; 134,26 km<sup>2</sup> são destinados a Áreas de Preservação Permanente; e 940,47 km<sup>2</sup> destinado a pastagem (IBGE, 2015). Esses dados evidenciam a alta exploração agropecuária na região.

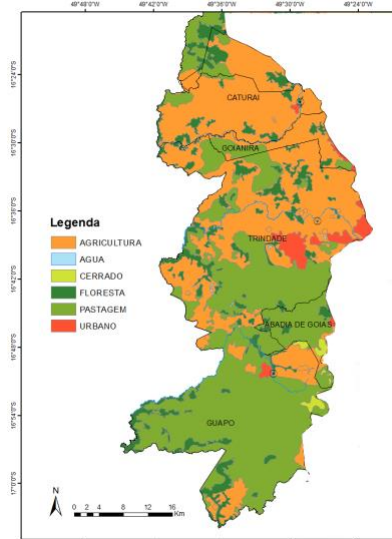
A Figura 5 ilustra o número de outorgas e poços tubulares nos municípios da bacia. É possível verificar que há uma grande quantidade de poços nos perímetros urbanos, a exemplo de Trindade onde 95% dos poços se encontram no centro urbano enquanto a Figura 6 ilustra o uso do solo na região, em sua maioria, usado para agricultura e pastagem, com pouco remanescente florestal. Dos cinco municípios que se encontram na Bacia do Rio Turvo e dos Bois, apenas três utilizam tal bacia para captação de água para abastecimento humano com seus centros urbanos localizados dentro própria Bacia, são eles: Guapó, Trindade e Caturai.

Figura 5 - Poço tubular e outorga de água nos municípios da Bacia dos rios Turvo e dos Bois.



Fonte: SIEG. Dados vetoriais cedidos por NCF. Adaptado.

Figura 6 - Uso do solo na RMG sob influência da bacia hidrográfica dos rios Turvo e dos Bois



Fonte: SIEG. Dados vetoriais cedidos por NCF. Adaptado.

### 3.2. Marco legal dos Planos Diretores Municipais (PDM) da bacia dos rios Turvo e dos Bois

#### *Trindade*

No que se refere à gestão comum dos recursos hídricos, o Plano Diretor de Trindade (Lei complementar n°. 008/2008, de 02 de junho de 2008) discute a necessidade de articulação com o governo do estado e municípios vizinhos para a proteção das bacias hidrográficas compartilhadas, além da adoção de uma visão ambiental integrada que incorpore a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Nesse sentido, são estabelecidas algumas diretrizes para os córregos que cortam a cidade, como a criação de um Conselho Gestor da APA do Córrego Arrozal.

No plano são indicadas como zonas de uso restrito: mananciais que passam pelo município, matas remanescentes, reservas legais e a APA do Córrego Arrozal. Visando a implementação dessas zonas, o plano propõe a ampliação do número de unidades de conservação no município, evidenciando que qualquer modificação e projeto nas áreas de proteção devem ser considerados o código Ambiental do Município, e obedecer aos parâmetros urbanísticos estabelecidos na legislação municipal, estadual e federal em vigor.

Quanto ao uso do solo no entorno dos mananciais, o plano propõe medidas e diretrizes para a recuperação ambiental de áreas nas nascentes dos Córregos Arrozal e Barro Preto, e matas ciliares dos córregos Arrozal, Fazendinha e Santa Maria. Nesse sentido também é apontada a necessidade do controle do uso e ocupação do solo nas áreas urbanas situadas na APA do Córrego Arrozal, como também o controle de técnicas agrícolas de irrigação, queimadas e preparo mecanizado do terreno, voltadas especialmente para a produção de cana-de-açúcar, bem como à sua localização nas proximidades da cidade, eixos e núcleos de desenvolvimento, como uma proposta de compatibilização do uso e ocupação do solo com a proteção ambiental.

### ***Guapó***

O Plano diretor de Guapo (Lei complementar nº 012/08, de 26 de novembro de 2008) se fundamenta nos zoneamentos sendo definidos os objetivos e diretrizes quanto aos recursos hídricos, áreas de preservação e uso do solo. Quanto a gestão de recursos hídricos são propostas diretrizes para sua proteção como a garantia, existência e desenvolvimento das condições básicas de conservação, qualidade e quantidade de recursos hídricos do Município, promover a recuperação da mata ciliar no manancial de abastecimento humano - Ribeirão dos Pereiras e áreas degradadas no geral. Garantir que instrumentos de Gestão Ambiental sejam aplicados além de implementar mecanismos que garantam a manutenção ou ampliação de áreas permeáveis, especialmente nas áreas de recargas dos aquíferos.

No que tange as zonas de uso restrito são indicados além da Macrozona Rural de preservação ambiental, as áreas de preservação permanente (APP's), onde no centro Urbano tais faixas se adequam as faixas marginais de curso d'água estabelecidas no Código Florestal de 2012, com o objetivo de proteger nascentes, cursos de água e suas APP's, e estratégia para sua preservação e investimento público na recuperação e conservação das APP's..

O uso do solo em áreas rurais é citado dentro de Macrozona Rural, considerando os aspectos físico-territoriais, como relevo e bacias hidrográficas; aspectos econômicos, tais como: área turística, área com pequenas propriedades rurais, áreas com médias propriedades e aspectos ambientais: áreas de proteção ambiental e de risco a ocupação. Matas ciliares, recursos hídricos, fundo de vales, nascentes e o cerrado, são considerados como sendo patrimônio ambientais onde deve ser promovido ações e programas voltados para a preservação, conservação, defesa, melhoria, recuperação e controle do meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum e essencial à sadia qualidade de vida.

### ***Caturai***

O Plano Diretor do município não se encontra disponível, sendo encontrado apenas a Lei Orgânica de 2008 no site da Câmara Municipal de Caturai. Na Lei Orgânica, o Plano Diretor é indicado como instrumento básico para a política e desenvolvimento da expansão urbana. Fica estabelecido ainda que o município poderá organizar 'fazendas coletivas, orientadas ou administradas pelo Poder Público, destinadas formação de elementos aptos às atividades agrícolas'.

Visando assegurar o direito ao ‘meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida’, é imposto ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações. Nesse sentido, incumbe ao Poder Público, além das atribuições, fiscalizar as atividades que importem em risco ao meio ambiente, às nascentes e cursos de mananciais, implantadas ou em implantação, exigindo, se necessário, a adoção de medidas destinadas à proteção da vida e da qualidade do meio ambiente.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Observa-se nas normativas indicadas, que os municípios, em diferentes níveis, abordam a temática da gestão dos recursos hídricos. Visando a elaboração do PDI-RMG, seria pertinente a proposição de diretrizes para gestão comum dos recursos hídricos com indicativo de zonas de uso restrito e revisão do uso do solo no entorno dos mananciais de captação de água em nível metropolitano; apresentação de instrumentos de controle e fiscalização; incorporação de mecanismos para a gestão compartilhada e participativa (constituição de um comitê ou câmara metropolitana) e orientações para que as revisões dos PDM que se seguirão, incorporem a gestão comum e compartilhada em nível metropolitano.

Em relação ao uso do solo, deve-se dar maior transparência aos normativos indicados e aos dados de ocupação permitindo melhor orientar a população sobre as possibilidades e limites impositivos ao mesmo visando garantir, não só a maior participação da população na gestão e controle, mas, sobretudo, orientá-la sobre a necessidade de preservação do Patrimônio Ambiental Natural e coibir a implantação dos parcelamentos irregulares e ilegais. A proposição de uma plataforma de dados *online* para consulta, seria um bom caminho a ser seguido.

#### **5. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES**

ANA - AGENCIA NACIONAL DAS AGUAS (2013). Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos Volume 3 – Alternativas Organizacionais para a Gestão de Recursos Hídricos. Ministério do Meio Ambiente. Brasília – DF.

CHB - COMITE DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOS BOIS (2003). Proposta de instituição do Comitê de Bacia Hidrográfica. In: c. d. bois

ECOLOGY BRASIL. (2012). Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas do Rio Meia Ponte.

FEDERAGÃO GOIANA DOS MUNICÍPIOS – FGM. Pesquisa sobre Planos Municipais de Gerenciamento e Resíduos Sólidos(PMGRS) e de Planos Municipais de Saneamento Básico. Disponível em: <http://fgm-go.org.br/wp-content/uploads/2014/02/Pesquisa-sobre-PMGRS-e-PMSB.pdf>. Acesso em 12 de março de 2015.

FILHO, J. (2007). Implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, disponível em IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração: <http://www.ibram.org.br/sites/700/784/00001631.pdf>. Acesso em 28 de setembro de 2015.

VEIGA, A., M.C., T., SOUZA, R., & OLIVEIRA, W. (2011). Caracterização Hidromorfológica da Bacia. Maceió-AL.