

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

MÁRIO SÉRGIO ALVES DA CUNHA

**ANÁLISE ESPACIAL DOS USOS DE ÁGUA OUTORGADOS PARA A BACIA DO
RIBEIRÃO UBÁ (MG), NO PERÍODO DE 2007 A 2012.**

**VIÇOSA, MG
Abril, 2013**

MÁRIO SÉRGIO ALVES DA CUNHA

**ANÁLISE ESPACIAL DOS USOS DE ÁGUA OUTORGADOS PARA A BACIA DO
RIBEIRÃO UBÁ (MG), NO PERÍODO DE 2007 A 2012.**

Monografia apresentada ao curso de Geografia da
Universidade Federal de Viçosa como requisito para
obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Profº Dr. André Luiz Lopes de Faria.

**VIÇOSA, MG
Abril, 2013**

**ANÁLISE ESPACIAL DOS USOS DE ÁGUA OUTORGADOS PARA A BACIA DO
RIBEIRÃO UBÁ (MG), NO PERÍODO DE 2007 A 2012.**

MÁRIO SÉRGIO ALVES DA CUNHA

Monografia apresentada ao curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa como requisito para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientação: Prof^o Dr. André Luiz Lopes de Faria.

Aprovada em, 16 de abril de 2013.

Prof^o André Luiz Lopes de Faria
Orientador – (DGE/UFV)

José João Leis Leal de Souza
M. Sc. em Solos e Nutrição de Plantas

Rafael de Ávila Rodrigues
D. Sc. em Agronomia (Meteorologia Agrícola)

VIÇOSA, MG
Abril, 2013

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me concedeu forças para trilhar esta longa jornada... Que me reservou a ciência geográfica, pela qual sou apaixonado!

Aos meus pais, Margarida e Cirilo (in memoriam), e ao padrasto Caetano, por terem me ensinado os valores da vida.

A minha irmã Mara, pelo apoio incondicional de todas as horas.

Ao professor André que me aceitou como orientando, e me devolveu ensinamentos valiosos, pela compreensão e empenho.

A banca examinadora pela disponibilidade em participar deste processo.

Aos amigos Elaine, Rodrigo Soares, Nádia, Avelino, Elder, Osmar, Rodrigo Bolais que torceram pela concretização deste momento. A Vivian e a Carla, pelo companheirismo dos últimos semestres.

Aos colegas da Supram – ZM, que me incentivaram dia-a-dia durante o curso.

Enfim, aos demais colegas e familiares com quem tenho o prazer de dividir este título.

O meu muito obrigado a todos vocês!

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo fazer uma análise espacial dos usos de água outorgados para a bacia do ribeirão Ubá (MG), no período de 2007 a 2012; esta análise se justifica pelo fato de colocar em discussão a outorga como um instrumento capaz de apresentar novas perspectivas face à Política Nacional de Recursos Hídricos, em detrimento dos tradicionais estudos de disponibilidade hídrica. Para tanto, utilizou-se a bacia hidrográfica como recorte espacial e foram levantadas todas as outorgas emitidas no período analisado, procurando evidenciar a frequência de modos de usos outorgados, bem como identificar o perfil dos usuários de recursos hídricos. Após a análise dos dados, concluiu-se que a outorga é um instrumento capaz de fornecer uma resposta rápida dos eventos que ocorrem na bacia, devido principalmente ao espaço de tempo deste ato administrativo (cinco anos para as autorizações) e a evolução das regularizações; tende a se constituir em uma das principais bases de dados para a implantação dos Sistemas de Monitoramento Hídrico previstos pela Lei das Águas.

Palavras-chave: Recursos Hídricos. Outorga.

ABSTRACT

This work aims to make a spatial analysis of water uses granted for the ribeirão Ubá basin, Minas Gerais, in the period from 2007 to 2012; This analysis is justified by the fact of putting in discussion the grant as an instrument capable of presenting new prospects in relation to Water Resources National Policy, at the expense of the traditional studies of water availability. For this, it was used the watershed as spatial area and it was raised all the grants issued during the analyzed period in order to show the frequency of forms of uses granted, as well as to identify the profile of water resources users. After analyzing the data, it was concluded that the grant is a tool capable of providing a rapid response of the events that occur in the basin, mainly due to the time of this administrative act (five years for authorizations) and evolution of the regularizations, and tends to be one of the major databases for the implementation of the Water Resources Monitoring Systems foreseen by Waters Act.

Keywords: Water Resources. Grant.

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ANA Agência Nacional das Águas

BNDES Banco Nacional de Desenvolvimento

CEIVAP Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

CERH Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CMMAD Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente E Desenvolvimento

COPAM Conselho de Políticas Ambientais

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEF Instituto Estadual de Florestas

IGAM Instituto Mineiro de Gestão das Águas

NRA Núcleos de Regularização Ambiental

PERH Plano Estadual de Recursos Hídricos

SEMAD Secretaria De Estado De Meio Ambiente E Desenvolvimento Sustentável

SINGREH Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SUPRAM Superintendência Regional De Regularização Ambiental

UPGRH Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO-----	08
2 REVISÃO DA LITERATURA-----	11
2.1 Água E Recurso Hídrico-----	11
2.2 Bacias Hidrográficas Como Unidade De Gestão-----	12
2.3 O Papel Da Outorga Na Produção da Informação-----	15
3 OUTORGA NO ESTADO DE MINAS GERAIS: QUANDO E ONDE SOLICITAR?-----	21
4 MATERIAIS E MÉTODOS-----	26
4.1 Caracterização Da Área De Estudo-----	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES-----	28
5.1 Perfil dos Usuários-----	28
5.2 Análise Espacial Dos Modos De Usos-----	34
6 CONCLUSÕES-----	40
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----	41

1 INTRODUÇÃO

As questões ambientais vêm sendo debatidas principalmente a partir do último quarto do século XX, repercutindo no escopo do conhecimento geográfico (MENDONÇA, 2001); na abrangência do tema ambiental, a gestão dos recursos hídricos tem ênfase merecida, pois se trata de um dos principais bens que a natureza nos fornece, simplesmente indispensável à vida. Nas palavras de Setti *et al.* (2001),

Essencial à vida, a água constitui elemento necessário para quase todas as atividades humanas, sendo, ainda, componente da paisagem e do meio ambiente. Trata-se de bem precioso, de valor inestimável, que deve ser, a qualquer custo, conservado e protegido. Presta-se para múltiplos usos: geração de energia elétrica, abastecimento doméstico e industrial, irrigação de culturas agrícolas, navegação, recreação, aquicultura, piscicultura, pesca e também para assimilação e afastamento de esgotos.

Todavia os recursos hídricos tendem a se tornar escassos¹ nos aspectos de qualidade e quantidade (CARRERA-FERNANDEZ e FERREIRA, 2002). Esses problemas são influenciados por diversos fatores, sendo os principais: usos agrícolas incorretos, alterações climáticas, crescimento das populações e o conseqüente aumento da demanda por sua utilização, etc.

Sendo assim, é necessário que a sociedade busque formas de consumo racional, implicando no desenvolvimento de uma estrutura complexa de gerenciamento dos recursos hídricos. Neste contexto, vêm sendo criadas ações que persigam tal objetivo: Tundisi (2003), afirma que o gerenciamento deva ser integrado, em nível de bacia hidrográfica, preditivo e adaptativo. São exemplo destas ações, as leis, Organizações Não Governamentais de proteção ao meio ambiente, capacitações técnicas para os gestores públicos, regularização dos usos de água,

¹ Não se pretende fazer aqui o que Porto-Gonçalves (2006), intitulou “Discurso da Escassez”, pois temos ciência que o tema tem servido às políticas ideológicas praticadas pelas elites como forma de manipulação das classes menos favorecidas, ou vem sendo discutido meramente sob os aspectos técnicos. Porém, observa-se que em algumas escalas podemos discutir a escassez dos recursos hídricos.

elaboração de planos diretores para bacias hidrográficas, entre outros. Essas ações englobam o gerenciamento dos recursos hídricos.

De acordo com Tundisi (2006), “a situação crítica dos recursos hídricos em muitas regiões do planeta levou a discussão a fóruns regionais, nacionais e internacionais. Nos últimos dez anos ocorreram inúmeros avanços nas propostas, ações e organização para a gestão das águas”.

No Brasil, a década de 90 é considerada o início de um novo modelo de gestão de recursos hídricos. A principal característica deste modelo é a adoção de instrumentos, que segundo Grisotto e Philippi Jr. (2003) “constituem-se nas ferramentas e nos recursos necessários à consecução de um processo de gestão, sendo indispensáveis, portanto, no desenvolvimento e implementação das Políticas Públicas e Governamentais, como no caso das Políticas de Recursos Hídricos”.

Dentre os instrumentos de gestão, destaca-se a outorga, como sendo, um dos atos de regularização por parte dos usuários junto aos órgãos gestores. A outorga é reconhecida tradicionalmente como um instrumento de comando e controle (PORTO e PORTO, 2008; CAVALCANTI e CAVALCANTI, 1998; LUCHINI, 1999; CAROLO, 2007; RIBEIRO e LANNA, 2001; entre outros), e tecnicamente envolve cálculos sobre disponibilidade hídrica para determinado uso. Os trabalhos que envolvem recursos hídricos, principalmente aqueles que focam na outorga, dão ênfase na maior parte das vezes, as questões que se relacionam aos cálculos, deixando de lado outras faces importantes.

Esta monografia tem como objetivo geral fazer uma análise espacial das outorgas emitidas para a bacia do ribeirão Ubá (MG), no período de 2007 e 2012. Esta análise justifica-se pela necessidade de aprofundarmos a discussão sobre a utilização da outorga como instrumento de gestão, evidenciando características menos discutidas, em detrimento das tradicionais. Busca-se colocá-la como um método de análise espacial capaz de fornecer respostas rápidas sobre as transformações ocorridas na bacia.

Os objetivos específicos são direcionados para: i – Construir o perfil dos usuários de recursos hídricos desta bacia, ii - mapear a distribuição dos usos regularizados na bacia em estudo, iii - identificar as tipologias de usos que são regularizadas com maior frequência.

Para alcançar os objetivos propostos, o estudo será composto por etapas que consistem: a) na revisão de literatura abordando os principais conceitos sobre o tema; b) coleta de dados sobre as outorgas emitidas pelo órgão gestor; c) tratamento dos dados, com a respectiva criação de mapas temáticos; d) uso de gráficos; e) discussão dos resultados obtidos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Água e Recurso Hídrico.

Devido às variadas visões a respeito do tema, e a dimensão das discussões nos trabalhos recentes, temos nos perguntado se há diferenças significativas ao utilizamos os termos “água” e “recursos hídricos”.

Na concepção de Pompeu, citado por Carolo (2007) “água é um elemento natural descompromissado de qualquer uso ou utilização, sendo sempre apresentado como gênero, já a expressão recursos hídricos é a água como bem econômico possível de ser utilizado com tal fim, caracterizado como espécie”. A partir desta perspectiva entende-se que o fator uso eleva o elemento natural “água” à categoria de “recurso hídrico”, deixando claro que a prerrogativa é possibilidade de beneficiar e atender o usuário.

Aflora da conceituação de recurso natural, a relação intrínseca entre o uso e apropriação do elemento natural, a partir do emprego de técnicas, para que assim o seja concebido. De acordo com Christofolletti (1999),

O conceito de recursos naturais é sensível ao contexto no qual é utilizado. Os componentes existentes na superfície terrestre não surgem como recursos naturais apenas porque se encontram no sistema da natureza. Passam a essa categoria quando ganham relevância em função da intervenção humana, pelo conhecimento de sua existência, pelo conhecimento de como pode ser tecnicamente utilizado e pela sua integração a determinadas necessidades da sociedade.

Com base nesta afirmação, podemos dizer que a água é também um recurso natural.

Alguns órgãos gestores também acompanham este raciocínio, em especial o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, (2008), ao definir “água” a partir de

sua estrutura física e química e “recursos hídricos” quando atende ao uso humano². Ressalta-se que o poder público estadual trabalha com a gestão de águas de forma geral, a exemplo de quando lança campanhas de conscientização pela não poluição de um manancial, ou mesmo quando monitora a qualidade das águas em seu estado natural. O ato de regularizar, através da outorga ou do cadastramento (quando for o caso), é que pressupõe o uso e permite associarmos a “água” como “recurso”.

A própria legislação que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos³, traz em seus fundamentos, particularmente o II, a água como um “recurso”. A cobrança pelo uso da água, também produz essa transformação conceitual: “água” > “recursos hídricos”. Como se o “ato comercial” alterasse toda a relação social dos usuários com a água. Somam-se às proposições anteriores, os diversos estudos realizados sobre valoração dos bens ambientais, que utilizam métodos de análises e avaliação para elementos naturais, a exemplo dos recursos hídricos.

Todavia, o que tem se observado é que quando tratamos de gestão, os dois termos caminham juntos. Assim, para esta pesquisa ambos os termos referem-se a um mesmo significado, que é um bem natural dotado de valor econômico e com uso ou alteração passível de regularização. Espera-se abrangê-los mutuamente num mesmo embate.

2.2 Bacias Hidrográficas Como Unidade De Gestão

De acordo com a proposta desta pesquisa, não poderia haver melhor forma de análise do espaço que não fosse a partir da delimitação pela bacia hidrográfica, dado que o objeto desta pesquisa é a própria bacia. Este recorte espacial confere uma abordagem mais integradora ao estudo em tela, pois é composto por diversas variáveis, que por sua vez são essenciais para a compreensão da dinâmica

² Para maiores esclarecimentos, consulte o “Glossário de Termos Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente”, páginas 06 e 62.

³ A Política Nacional de Recursos Hídricos foi instituída pela Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, é conhecida também como Lei das Águas.

hidrográfica. Do ponto de vista ecológico, a análise por bacias permite a abrangência de sua totalidade.

Porto e Porto (2008) comentam que existe uma vasta experiência internacional no que diz respeito ao uso das bacias como ferramentas de gestão de recursos hídricos, e para o cenário nacional é afirmado que,

Várias experiências baseadas na gestão de bacias hidrográficas surgem na década de 1980. No Estado do Espírito Santo, é constituído o primeiro Consórcio Intermunicipal Santa Maria/Jucu, de maneira a facilitar a negociação entre usuários, num período seco naquele Estado, e, portanto, com dificuldades de gerir seus conflitos.

Buscando subsídios para entender o significado de bacia hidrográfica, nos remetemos à definição de Guerra (1997), “conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. Inclui-se também uma noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisoras de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia”.

Já o “Glossário de Termos Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente”, elaborado pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas, descreve a bacia hidrográfica sob uma ótica mais abrangente, a qual além dos atributos naturais vem carregada pelo diferencial enquanto ferramenta de planejamento. IGAM, (2008, **grifo nosso**):

Unidade territorial de planejamento e gerenciamento das águas.

Constitui-se no conjunto de terras delimitadas pelos divisores de água e drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. A bacia hidrográfica evidencia a hierarquização dos rios, a organização natural por ordem de menor volume (nascentes e córregos) para os mais caudalosos (rios), escoando dos pontos mais altos para os mais baixos.

É preciso enfatizar que a bacia hidrográfica tem ganhado cada vez mais destaque para as atividades que envolvem gestão e planejamento territorial, sendo utilizado não apenas em estudos da área ambiental, como também para aqueles de fins socioeconômicos, existindo uma vasta adesão na literatura. De acordo com Guerra e Cunha (1996), “as bacias hidrográficas são excelentes unidades de gestão dos elementos sociais e naturais, pois possibilita acompanhar as intervenções

antrópicas e as respostas da natureza, sendo utilizada também nos países desenvolvidos”.

Observa-se também que a Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que será detalhada abaixo, no seu artigo 1º, inciso V, elegeu a bacia hidrográfica como a unidade territorial⁴ para implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Torna-se então obrigatório que os estudos sobre recursos hídricos passem por esta via, independentemente de seus objetivos.

No estado de Minas Gerais, adotou-se a partir da Deliberação Normativa nº 06, de outubro de 2002, estabelecida pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) como a forma mais eficiente para gerir os recursos hídricos de seu domínio. Estas UPGRH foram criadas levando-se em consideração as características regionais e peculiaridades de cada bacia hidrográfica. Conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH (2007):

As unidades de planejamento correspondem a unidades territoriais, identificadas dentro das bacias hidrográficas do Estado, apresentam uma identidade regional sintetizada por características físicas, socioculturais, econômicas e políticas, diretamente relacionadas aos recursos hídricos.

Atualmente o Estado de Minas Gerais está dividido em 36 UPGRH, conforme se apresenta na figura 1, sendo que o ribeirão Ubá, objeto deste estudo, faz parte da UPGRH da bacia do Paraíba do Sul 02 (PS2):

⁴ PIRES DO RIO et al. (2002), ao discutir a adoção da bacia hidrográfica como unidade de gestão dos recursos hídricos, observa que uma nova lógica espacial foi criada a partir da superposição de limites entre a bacia hidrográfica, e as unidades federativas tradicionais. Considera que esta medida tornou-se um desafio à gestão pública e do território, na medida em que os atores sociais envolvidos articulam-se de formas diferenciadas ao satisfazerem seus interesses.

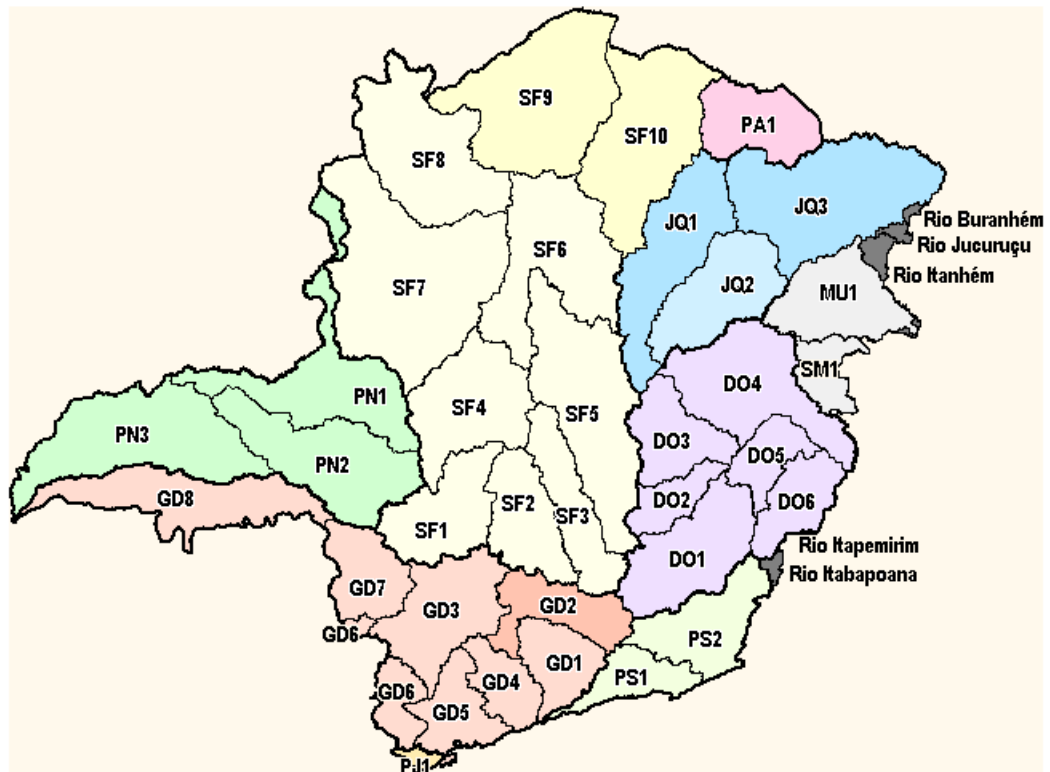


Figura 1 – Representação Das 36 Unidades De Planejamento E Gestão De Recursos Hídricos Do Estado De Minas Gerais

Fonte: Comitês, 2012. Disponível em <http://comites.igam.mg.gov.br/unidades-de-planejamento>

2.3 O Papel Da Outorga Na Produção Da Informação.

No Brasil, a questão dos recursos hídricos é amparada atualmente a nível federal pela Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que formula a política do setor; os fundamentos estabelecidos em seu Capítulo I norteiam para que o gerenciamento dos recursos hídricos seja coletivo, com participação de todos os atores envolvidos, visto que, a legislação considera a água como bem público.

Na literatura, existe um consenso sobre os aspectos positivos deste novo modelo de gestão, isso porque historicamente as políticas públicas, de forma geral, apresentavam-se fortemente centralizadas, refletindo em ineficiência administrativa. Tundisi (2006) reforça que,

Um dos principais avanços conceituais foi o da mudança de paradigma quanto à gestão; essa mudança processou-se nos últimos dez anos do século XX e ainda se encontra em fase de transição. Ela consiste em passar o gerenciamento de um sistema setorial, local e

de resposta a crises e impactos, para um sistema integrado, preditivo e no âmbito de ecossistema (bacia hidrográfica).

É importante relatar que a Lei Federal nº 9.433 preconiza em seu Artigo 3º incisos IV e V a conciliação entre o planejamento e gerenciamento dos recursos com os dos usos do solo, vinculando a ideia de desenvolvimento econômico-social com a preservação ambiental para as futuras gerações. Ao que podemos notar, a Lei das Águas está cunhada sobre o conceito clássico de desenvolvimento sustentável apresentado pelo Relatório Brundtland, segundo o qual “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”.

Interessante é que a lei Federal nº 9.433 buscou dividir ao máximo os elementos estruturadores para gerir os recursos hídricos, descentralizando funções, competências, objetivos, etc., aos diversos componentes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme a figura nº 2:

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
	Conselhos de Recursos Hídricos dos estados e do Distrito Federal
	Comitês de Bacia Hidrográfica
	órgãos governamentais de competência na gestão de recursos hídricos
	Agências de Água

Figura 2 – Composição Do SINGREH.

Fonte: adaptado de Miranda (2010).

Esta política descentralizadora, que permite que os interesses dos variados atores, possam ser expressos mais facilmente e caminhem para debates e soluções concretas ao bem comum, vai de encontro ao pensamento de Santos (2007) ao discutir cidadania e território. Para o autor, a cidadania só se concretiza a partir do remodelamento de políticas públicas, intrinsecamente ligadas à questão territorial, que possibilitem o acesso das pessoas aos serviços oferecidos pelos entes federativos.

Diante desta multiplicidade de agentes envolvidos na gestão das águas, é fundamental que haja certo nível de inter-relação destes atores, destacando especialmente a participação social. De acordo com Souza e Fernandes (2000), “participação implica em envolver, ativa e democraticamente a população local em

todas as fases do processo de planejamento e gestão (diagnóstico, implementação das soluções, avaliação dos resultados, etc.)”. Os autores complementam ainda que, “as atividades desenvolvidas no contexto das bacias e sub-bacias hidrográficas, potencializam as parcerias interdisciplinares e interinstitucionais e estimulam a participação das comunidades locais”. Machado (2006), também concorda que a gestão de recursos hídricos deva ocorrer de forma compartilhada:

A gestão integrada dos recursos hídricos traz em seu bojo a necessidade da interdisciplinaridade, da intervenção multissetorial e da tomada de decisões por consensos, o que evidencia aos segmentos envolvidos a necessidade da assimilação do conceito de gestão compartilhada e participativa por bacia hidrográfica.

A este respeito, podemos destacar o papel dos comitês de bacias hidrográficas, como sendo o principal responsável para as articulações entre os diversos atores sociais sobre o processo de gestão dos recursos hídricos pertencentes à bacia. Conforme a definição da Superintendência de Recursos hídricos do Ministério do Meio Ambiente, citado por Oliveira (2007):

O Comitê de Bacia Hidrográfica é um órgão colegiado com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas no âmbito de uma bacia hidrográfica, constituído pelos representantes dos governos municipais, estaduais e federal, pelos representantes dos usuários, e da sociedade civil organizada. Funciona como um “parlamento das águas”, que atua como instância direta de grupos de decisão organizados no âmbito de cada bacia, instituído para abrigar os processos participativos de gestão das águas, em uma esfera de negociação entre os interessados.

Os comitês figuram potencialmente como um dos mais importantes agentes gestores, devido a sua forma de representatividade (tripartite) e sua imensa gama de funções perante a bacia a qual está gerindo. Destacamos suas atividades conforme a figura nº 3:

ATRIBUIÇÕES	
Deliberativas	<ul style="list-style-type: none"> • Arbitrar em primeira instância administrativa os conflitos pelo uso da água. • Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica e conseqüentemente: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade; ✓ Prioridades para outorga de direito de uso de recursos hídricos; ✓ Diretrizes e critérios gerais para cobrança; e ✓ Condições de operação de reservatórios, visando a garantir os usos múltiplos.
Propositivas	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas. • Indicar a Agência de Água para aprovação do Conselho de Recursos Hídricos competente. • Propor os usos não outorgáveis ou de pouca expressão ao Conselho de Recursos Hídricos competente. • Escolher a alternativa para enquadramento dos corpos d'água e encaminhá-la aos conselhos de recursos hídricos competentes.
Consultivas	<ul style="list-style-type: none"> • Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes.

Figura 03 – Atribuições Dos Comitês De Bacias

Fonte: Adaptado de: Caderno de capacitações em recursos hídricos. O comitê de bacias hidrográficas O que é e o que faz? ANA (2011)

Ressaltados alguns elementos que nos conduziram ao avanço paradigmático na gestão contemporânea das águas, ainda assim, há grandes desafios a serem superados. Os problemas que dificultam uma gestão eficiente estão ligados, na maior parte das vezes, à informação. Esta é considerada um elemento chave na proposta de gerenciamento. Aproveitando-se das palavras de Porto e Porto (2008),

Uma gestão sustentável dos recursos hídricos necessita de um conjunto mínimo de instrumentos principais: uma base de dados e informações socialmente acessível, a definição clara dos direitos de uso, o controle dos impactos sobre os sistemas hídricos e o processo de tomada de decisão.

No nosso caso, a informação é derivada, sobretudo, da produção de dados técnicos de cada bacia hidrográfica, os quais fornecem subsídios às discussões que integram a gestão e as tomadas de decisões. Atualmente, podemos dizer que essa

produção está garantida pelos instrumentos de gestão de recursos hídricos, propostos pela Lei Federal nº 9.433 de 08 de Janeiro de 1997: os Planos de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes da água, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso de recursos hídricos e o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Todos os instrumentos citados contribuem de certa forma para a produção da informação e a respectiva gestão dos recursos hídricos, porém os planos de recursos hídricos são voltados especialmente a esta finalidade, constituindo-se num plano diretor para orientação e implementação das políticas do setor em cada bacia. Luchini (2002) menciona que estes planos devam ser elaborados em três níveis: federal, estadual e de bacia. Cita ainda, que de acordo com Leal e Rovere (1997), alguns impasses prejudicam a implementação destes planos:

Falta de respaldo legal — a legislação precisa prever a elaboração do plano diretor como um instrumento de gestão, pois esse mecanismo facilita a implementação do plano, uma vez que cria um compromisso legal; também, a entidade responsável pela elaboração do plano deve ter respaldo legal para colocá-lo em prática e ter essa incumbência prevista na lei;

Participação dos usuários — um plano diretor elaborado sem a participação dos usuários termina muitas vezes não atendendo às necessidades desses usuários e à sua formação cultural;

Financiamento — os mecanismos de financiamento das intervenções precisam estar previstos na fase de elaboração do plano; caso contrário, tais intervenções dificilmente serão realizadas.

Está claro que outro instrumento de gestão, a outorga, é tradicionalmente vista e trabalhada como meio de controle e comando no ato de gerenciar os recursos hídricos. De acordo com Carolo (2007), “a outorga é um instrumento de comando e controle, por meio do qual, o Poder Público exercita seu poder de polícia, mediante a autorização do uso da água em condições e prazos pré-estabelecidos, sujeita à fiscalização e a suspensão temporária ou definitiva”.

No entanto, no contexto atual, onde as relações sobre o espaço geográfico têm ocorrido com imensa dinâmica, não podemos simplesmente apoiar-nos sobre bases

construídas e constituídas sem nelas almejar outras configurações; no campo das ciências contemporâneas, é preciso buscar sempre novas formas de pesquisa. No caso dos estudos de outorga de recursos hídricos, há de levarmos em consideração, que a adoção dos múltiplos instrumentos engendra inter-relações interessantes, do ponto de vista da produção da informação.

Diante destas colocações, surge a possibilidade de dar à outorga uma nova face, que seria sua utilização para produção da informação e subsídio aos bancos de dados que compõem os sistemas de informações de recursos hídricos, sendo um elemento complementar aos planos de recursos hídricos. Algumas de suas variáveis favorecem rumar nesta perspectiva: 1- Aumento das emissões de outorgas, visto que as regularizações têm aumentado; 2- Prazo de renovações em curto espaço de tempo, fornecendo informações rápidas sobre a dinâmica na bacia; 3- Descrição minuciosa dos empreendimentos e processos produtivos via caracterizações dos processos; 4- Descrição dos elementos espaciais do entorno do empreendimento; 5- Construção de perfil de usuários por bacia; etc. Neste sentido, a proposta que se faz é coerente e problematiza a questão da outorga, sugerindo a sua utilização para mais esta finalidade.

Considera-se também que o desenvolvimento e acesso às tecnológicas aplicadas a Geografia (geotecnologias), a exemplo dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), permite a elaboração de estudos sobre outorgas com uma nova face, que é a possibilidade de abordar discussões sobre análises espaço-temporal. Estes estudos ainda são recentes, todavia ganha cada dia mais espaço no meio acadêmico. São temas recorrentes na literatura atual, a exemplo: “O Geoprocessamento na gestão de Recursos Hídricos: a análise espacial na proposta de enquadramento dos corpos de água”, Ferreira (2011), “Geotecnologias aplicadas à espacialização de pontos de outorgas no Estado do Rio de Janeiro” Baptista *et al.* (2009), Gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas: Representações computacionais do ciclo hidrológico em Sistemas de Informações Geográficas” Pereira e Ruhoff (2004).

Neste viés, o estudo em tela, busca a partir da análise espacial das outorgas, colocar em pauta a possibilidade de utilização do instrumento de outorga para além dos tradicionais estudos de disponibilidade hídrica.

3 A OUTORGA NO ESTADO DE MINAS GERAIS: QUANDO E ONDE SOLICITAR?

A proposta desta monografia é também esclarecer aos usuários de recursos hídricos e à academia, informações mínimas sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, facilitando o entendimento sobre o assunto a partir de elementos práticos da regularização de recursos hídricos. Não se pretende fazer um manual, apenas sistematizar de forma sucinta uma série de informações, contribuindo para o conhecimento geral do tema.

Os principais diplomas legais referentes à regularização dos recursos hídricos do Estado de Minas Gerais são dispostos na tabela nº 1, abaixo:

TIPOLOGIA/NÚMERO	EMENTA
Lei Estadual Nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999.	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Portaria IGAM nº 010, de 30 de dezembro de 1998.	Estipula os procedimentos administrativos referentes à outorga.
Deliberação Normativa CERH - MG nº 09, de 16 de junho de 2004.	Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais.

TABELA 1 – Principais diplomas legais aplicados à regularização dos recursos hídricos da bacia.

a) A Lei Estadual Nº 13.199, de 29 de Janeiro de 1999.

Em Minas Gerais, o marco legal sobre a gestão de recursos hídricos é a Lei Estadual nº 13.199 de 29 de janeiro de 1.999, a qual dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos.

É possível identificar de imediato que a legislação estadual possui uma maior quantidade de fundamentos, complementado os que foram estabelecidos pela Lei

das Águas. No geral faz uma abordagem maior sob a perspectiva de elementos técnicos, preocupando-se, por exemplo, com controle de cheias, controle das áreas de recargas, capacidade de infiltração do solo, e tantas outras, disponibilizando inclusive apoio de recursos financeiros e institucionais para que sejam realizados os estudos dessa natureza.

Diferentemente da Lei das Águas, a lei estadual estabeleceu um maior número de instrumentos de gestão de recursos hídricos, sendo um total de nove, conforme apresentados:

- Art. 9º - São instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos:
- I - o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
 - II - os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
 - III - o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;
 - IV - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes;
 - V - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
 - VI - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
 - VII - a compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos;
 - VIII - o rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;
 - IX - as penalidades. (MINAS GERAIS, 1.999)

A outorga é um destes instrumentos, e deve ser solicitada quando as intervenções e os usos de recursos hídricos vierem a alterar ou modificar a qualidade, quantidade e regime hídrico das águas.

b) Portaria IGAM Nº 010, de 30 de Dezembro de 1998.

Nesta portaria, estão expressos os procedimentos administrativos referentes à outorga. Nela são instituídos, por exemplo, as modalidades de outorga, ou seja, a concessão, a autorização e a permissão, bem como os seus respectivos prazos de validades, e casos de cancelamentos. Estabelece a vazão mínima de referência de 30%⁵ da Q7,10 para as regularizações, etc. Estabelece também quais modalidades

⁵ Alterada pela Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 1.548. “A resolução estipula que o limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados nas bacias

de usos devem ser regularizadas:

Anexo II

Modalidade do Uso ou das Obras Sujeitos a Outorga

1. Captação ou derivação de água em um corpo de água.
2. Exploração de água subterrânea.
3. Perfuração de poços tubulares.
4. Construção de barramentos ou açudes.
5. Construção de diques ou desvios em corpos de água.
6. Construção de estruturas de lançamento de efluentes em corpos de água.
7. Construção de estruturas de recreação às margens.
8. Construção de estruturas de transposição de níveis.
9. Construção de travessias rodo-ferroviárias.
10. Dragagem, desassoreamento e limpeza de corpos de água.
11. Garantia de tirantes mínimos para navegação hidroviária.
12. Lançamento de efluentes em corpos de água.
13. Retificação, canalização ou obras de drenagem.
14. Transposição de bacias.
15. Levantamentos, pesquisas e monitoramento.
16. Outras modificações do curso, leito ou margens dos corpos de água.

c) A Deliberação Normativa CERH-MG Nº 09, de 16 de junho de 2004.

Esta deliberação define os usos considerados insignificantes, os quais não estão passíveis de regularização pelo procedimento de outorga, mais necessitam de regularização via cadastramento. O cadastro de uso da água deverá ser realizado nos casos de derivações e captações superficiais e subterrâneas, bem como nos

hidrográficas, por cada seção considerada em condições naturais passará de 30% para 50% da Q7-10, que representa a vazão mínima de referência para a oferta de água superficial nas bacias mineiras. Esta vazão mínima, média de sete dias de duração e dez anos de recorrência, como referência para avaliação da oferta de água superficial em Minas Gerais, é considerada uma das informações mais importantes no que diz respeito ao gerenciamento de recursos hídricos”. IGAM (2012)

casos de acumulações por barramentos. Os volumes⁶ são definidos conforme a seguir:

Art. 1º As captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1 litro/segundo serão consideradas como usos insignificantes para as Unidades de Planejamento e Gestão ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais

Art. 2º As acumulações superficiais com volume máximo de 5.000 m³ serão consideradas como usos insignificantes para as Unidades de Planejamento e Gestão ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

Art. 3º As captações subterrâneas, tais como, poços manuais, surgências e cisternas, com volume menor ou igual a 10 m³/dia, serão consideradas como usos insignificantes para todas as Unidades de Planejamento e Gestão ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas é uma autarquia estadual criada pela Lei nº 12.584 de 17 de julho de 2007, vinculado à Secretaria de Estado e Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Segundo o próprio IGAM (2012), suas funções são:

“O Igam é responsável pelo planejamento e administração de todas as ações voltadas para a preservação da quantidade e da qualidade de águas em Minas Gerais. Coordena, orienta e estimula a criação dos comitês e agências de bacias hidrográficas, entidades que, de forma descentralizada, integrada e participativa, gerenciam o desenvolvimento sustentável da região onde atuam”.

O IGAM é o órgão gestor de recursos hídricos de Minas Gerais e desde 1997 outorga os usos de águas. Os processos de outorgas são instruídos com documentação jurídica e técnica, que após análise do órgão, poderão ser deferidos ou não. O processo de outorga está vinculado às demais regularizações ambientais, devendo o usuário, quando for o caso, efetuar a regularização de outros aspectos de seu empreendimento, como os florestais e as atividades exercidas.

⁶ Os volumes mencionados são válidos para a maior parte das UPGRH do Estado, inclusive a UPGRH PS2 (área de estudo), com exceção das UPGRH – SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1, Rio Jucuruçu e Rio Itanhém.

Para melhor atender aos usuários no ato de regularizar, o IGAM concedeu competência às SUPRAMs, para que estas também pudessem outorgar. Dessa forma, as possibilidades de acesso à regularização dos usos de água tiveram significativa melhora, uma vez que a descentralização permitiu facilidades aos usuários. As Superintendências Regionais de Regularização Ambiental (SUPRAMs) estão sediadas em nove cidades do estado de Minas Gerais estrategicamente definidas a partir do fator localização. A SEMAD (2012) atribui como funções das SUPRAMs:

As Superintendências Regionais de Regularização Ambiental (Suprams) têm por finalidade planejar, supervisionar, orientar e executar as atividades relativas à política estadual de proteção do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos formuladas e desenvolvidas pela SEMAD dentro de suas áreas de abrangência territorial.

Temos que citar ainda, que está em andamento uma nova descentralização com a criação dos Núcleos de Regularização Ambiental. Esta nova descentralização, prevê que cada núcleo regional possa prestar os mesmos serviços que as SUPRAMs, estando subordinados a estas.

Sendo assim, todo uso ou intervenção em recursos hídricos no Estado de Minas Gerais é passível de regularização ambiental, seja pela outorga ou pelo cadastramento de usos insignificante, o qual poderá ser solicitado junto aos órgãos Ambientais do Estado, a exemplo das SUPRAMs e Núcleos de Regularização Ambiental-NRA.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Iniciou-se revisão da literatura sobre o tema, na qual foram utilizados livros e artigos científicos, além das principais legislações que abordam a questão central. A partir destas leituras, optou-se pelo recorte por bacia hidrográfica ao invés de uma delimitação por município, buscando compreender a totalidade das situações que ocorrem neste espaço.

Dados gerais, como economia e população do município, e dados sobre a situação da bacia (área, extensão do ribeirão, desmatamento, vulnerabilidade dos solos) foram obtidos em documentos oficiais nos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP, Prefeituras, etc. Os dados referentes às outorgas foram obtidos junto ao IGAM (2013), no qual foram feitos o download das portarias de outorgas e selecionadas as que localizavam nesta bacia. As portarias contêm: o modo de uso outorgado, a finalidade solicitada, a localização em coordenadas geográficas, o volume outorgado, o tempo de captação, a bacia principal na qual se localiza a outorga, o curso d'água no qual se localiza a outorga, a validade da portaria e a modalidade.

Foi utilizada uma imagem SRTM da região, obtida no site da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Brasil em Relevo. Utilizando a ferramenta hydrology do arcgis 10.0 foi criada a área de drenagem e a delimitação da bacia. Este mapa serviu de base para localização das coordenadas com os pontos de outorgas. Os mapas foram gerados via Arcmap 10.

Coletados os pontos ano a ano, foi criada uma tabela que melhor organizasse os dados. O período escolhido (2007-2012) deu-se em função de ser recente, podendo mostrar uma resposta atualizada das condições da bacia; da

disponibilidade de dados; e por ser de cinco anos a validade das outorgas na modalidade de autorização.

4.1 Caracterização Da Área De Estudo

A bacia do ribeirão Ubá está localizada na Zona da Mata Mineira, ocupando principalmente o território do município de Ubá (MG). Suas águas cortam a área urbana da cidade, drenando 361 km² e percorrendo 33 km, até confluir-se com o rio Xopotó (MG) (ANA, 2013). A população estimada para o município no ano de 2012 é de 104.004 habitantes e sua economia é orientada para a produção industrial, abrigando um polo moveleiro com mais de 350 estabelecimentos (IBGE, 2012).

Nesta bacia, os processos de degradação ambiental encontram-se avançados, e os recursos hídricos são um dos maiores prejudicados, devido ao despejo de efluentes industriais nos cursos d'água e esgotos domésticos, assim relatados por Carvalho *et. al.* (2004). A vegetação e os solos da bacia também sofrem com a ação humana, conforme se observa na descrição transcrita do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, publicado pelo CEIVAP (2007):

Merece destaque o grau de desmatamento dessa bacia, principalmente nas sub-bacias situadas nas cabeceiras, que apresentam áreas absolutamente desprovidas de florestas e com inexpressiva extensão de vegetação secundária. Entre os impactos negativos desse cenário encontra-se erosão do solo, além da acentuada diminuição de quantidade de água nos mananciais, que já se tornou crítica em algumas regiões, como na sub-bacia do ribeirão Ubá que abastece precariamente a cidade de Ubá a qual vem apresentando constante e rápido crescimento populacional. Observa-se que em várias regiões rurais a atividade agrícola sofre por escassez de água.

Esta bacia foi escolhida como área de estudos por se apresentar bastante dinâmica, tendo uma população expressiva, situada em um dos maiores municípios da Zona da Mata, com processos de degradação avançados e com uma estrutura governamental consolidada, no que diz respeito à regularização ambiental. Esses elementos fizeram desta área um cenário ideal para entendermos a função da outorga na produção da informação e principalmente como resposta aos eventos ocorridos na bacia.

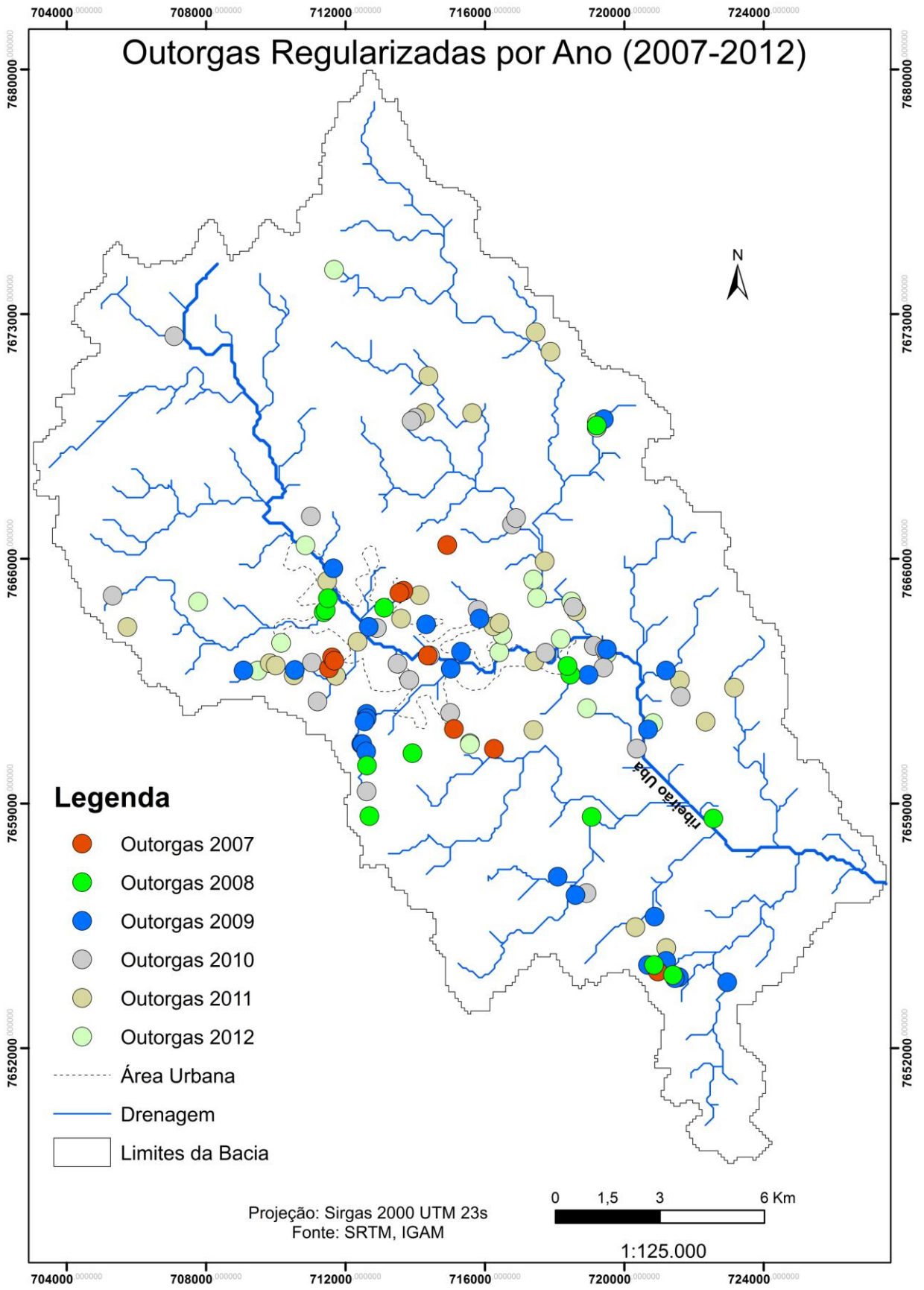
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Perfil dos Usuários

Partiu-se primeiramente para a quantificação das outorgas emitidas, buscando identificar os principais fatores que influenciaram a regularização dos usos de recursos hídricos na bacia em questão. Observando o número de outorgas emitidas para o período de 2007 a 2012, podemos constatar que nesta bacia o processo de regularização dos recursos hídricos encontra-se em estágio avançado. O total de outorgas regularizadas foi de 128, apresentando uma média anual de 21,33 outorgas. Se levassem em conta os usos considerados como insignificantes, passível apenas de cadastramento pelo órgão ambiental, esse número seria cinco vezes maior.

Analisando por ano, verifica-se que em 2007 foram emitidas apenas 10 outorgas, enquanto que em 2008 ocorreu um pequeno crescimento, passando para 15 o número de regularizações, porém, ainda bem abaixo da média. Um dos motivos para este resultado pode ser interpretado pelo fato das análises processuais das outorgas serem efetivadas em Belo Horizonte, nesta época. Assim, existia uma dificuldade maior para as regularizações.

Já para os anos de 2009, 2010 e 2011, temos respectivamente, 29, 26 e 29 outorgas emitidas, ultrapassando a média estimada. Vários fatores contribuíram para elevar o número de regularizações neste período, os quais serão discutidos: descentralização administrativa, fiscalização mais atuante, pressão dos agentes financeiros e campanha de regularização.



a) Descentralização administrativa.

A descentralização das análises de processos de outorga ocorreu através da Portaria IGAM nº 028/2009, a qual delegou às Superintendências Regionais de Regularização Ambiental a função de outorgar processos não vinculados ao licenciamento ambiental. Desta forma, o fator locacional contribuiu para o aumento das regularizações, visto que a acessibilidade dos usuários ao órgão ambiental tornou-se mais fácil, menos custosa, e os processos tornaram-se menos morosos.

b) Fiscalização mais atuante

No Estado de Minas Gerais, as fiscalizações referentes ao setor ambiental são desempenhadas pela maioria dos agentes que compõem a SEMAD, todavia existem alguns especializados na função de fiscalização de uso dos recursos hídricos: a Polícia Militar de Meio ambiente (sediada em diversos municípios), além da Diretoria de Fiscalização de Recursos Hídricos e Atmosféricos e do Solo (estruturada em Belo Horizonte), e os recém-criados Núcleos de Fiscalização espalhados pelo interior e que iniciaram suas atividades em 2011. As previsões para 2013 foram estabelecidas, de acordo com a notícia publicada no site da SEMAD (2013):

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) concluiu o planejamento estratégico e operacional para o ano de 2013. Nele constam 11 operações especiais de fiscalização, 530 operações ordinárias e fiscalização de atos autorizativos, que serão concluídas até dezembro deste ano. O objetivo das ações será coibir atividades irregulares que provoquem impacto e dano ao meio ambiente.

Grande parte das regularizações dos recursos hídricos só ocorre mediante a autuação pelo órgão ambiental, sendo indiscutível o papel das fiscalizações para o aumento das outorgas da bacia analisada, ainda mais se levarmos em consideração que estão instaladas na bacia órgãos ambientais como: SUPRAM-ZM, Núcleo de Fiscalização Zona da Mata, Polícia Militar de Meio Ambiente.

c) Pressão dos agentes de financeiros

Atualmente, tem-se observado, conforme explica a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG, (2013), “que os agentes financeiros exigem que seus clientes, ao solicitarem créditos e financiamentos, que comprovem estar de posse de certificações ambientais”. Grande parte das instituições financeiras adotam estas medidas, pois essa política insere-se no contexto das responsabilidades socioambientais. É o que se nota em um fragmento dos procedimentos operacionais do BNDES (2011). “o BNDES confere elevada prioridade às questões ambiental e social, fazendo inserir, nos instrumentos contratuais das operações, a obrigatoriedade de as Beneficiárias manterem sua situação regularizada junto aos órgãos ambientais”.

d) Campanha de regularização

Entre diversas campanhas de regularização ambiental desenvolvidas, uma se destaca como elemento que influenciou no aumento de outorgas no período analisado. Foi a campanha lançada pelo IGAM através da Portaria nº 30/2007, intitulada “Água: Faça o uso Legal”. Esta tinha por finalidade cadastrar todos os usos de recursos hídricos do Estado e posteriormente chamá-los à regularização definitiva. A divulgação da campanha teve inúmeros parceiros, como a Polícia Militar de Meio Ambiente, as prefeituras municipais, sindicatos de trabalhadores rurais, etc., chegando a mais de 350.000 cadastros de usuários para todo o Estado. De acordo com o PERH (2011),

O cadastro de usos e usuários de recursos hídricos é uma importante fonte de informação para que o IGAM possa conhecer as necessidades de demanda de água para os usuários e, assim, auxiliar no processo de regularização de usos de bacias hidrográficas, definir cotas e emitir outorgas para direito de uso das águas, de forma mais rápida e segura.

Muitos usuários se anteciparam e providenciaram suas regularizações ao terem conhecimento da legislação via campanha, antes mesmo da convocação pelo órgão ambiental.

No ano de 2012 tivemos 19 outorgas regularizadas, mostrando que ocorreu uma redução em relação aos três últimos anos; todavia este número é considerável, ficando dentro do desvio padrão da média. Evidencia, que dos elementos discutidos anteriormente, o que mais causou impacto foi a campanha de regularização, pois na ausência da mesma, o número de regularizações apresentou comportamento decrescente.

Analisando as outorgas emitidas no período, foi possível classificar os usuários que se enquadram na categoria de usos “consuntivos” e “não consuntivos”, bem como as situações que demandaram as regularizações.

Observando o gráfico 01, vê-se que houve maior variação em torno de modos de usos não consuntivos, quando comparados à categoria de ocorrência dos modos de usos consuntivos. Porém, se analisarmos pela quantidade de outorgas concedidas ao longo, os usos consuntivos são um pouco maior. “Os usos consuntivos são aqueles que devolvem à fonte natural uma quantidade de água menor que a captada, já os não consuntivos referem-se àqueles que retomam praticamente a totalidade da água utilizada à sua fonte de origem”, (MENDES, 2007).

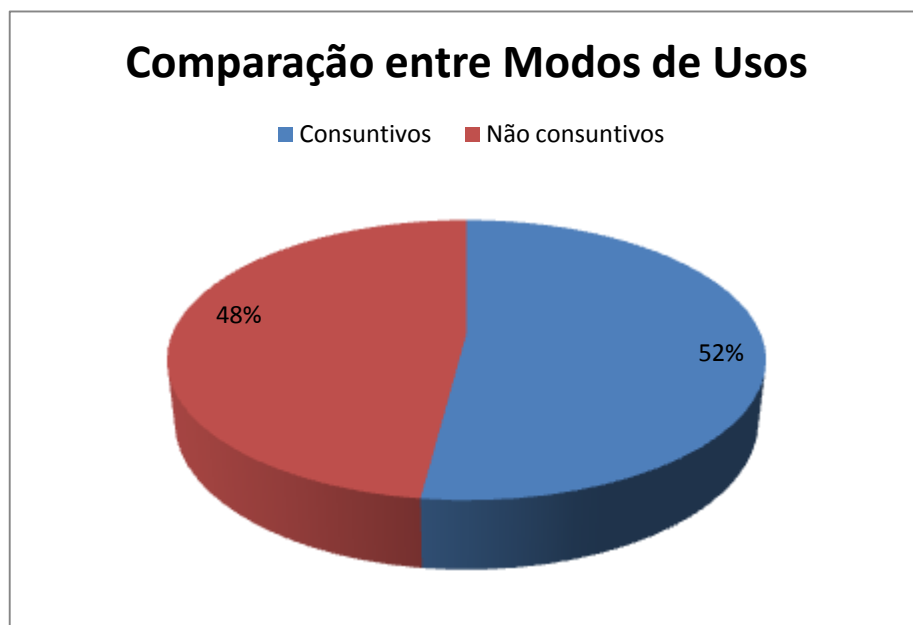


Gráfico 01 – Comparação entre usos consuntivos e não consuntivos

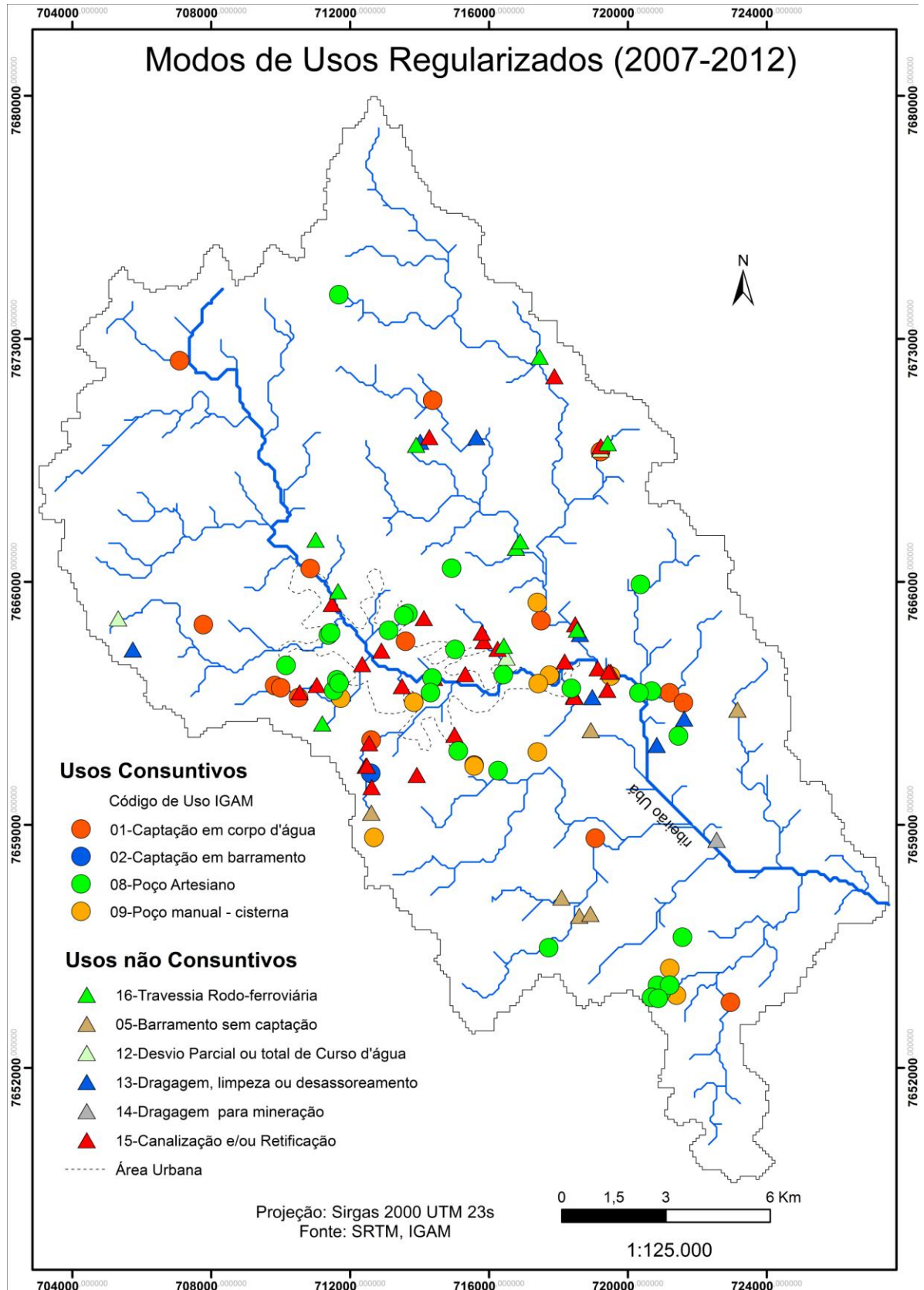
Como se pode notar, esta bacia apresenta uma peculiaridade pelo fato de ter uma equiparação de regularização, entre os usos consuntivos e não consuntivos.

Analisando as ocorrências de modos de usos, podemos verificar diversas situações que explicam a situação atual da bacia, a partir do modo de uso e das finalidades associadas. Assim, na tabela 3, foi possível simplificar as situações que geram problemas, e por vez criam variações entre os modos de usos outorgados:

SITUAÇÃO	PROBLEMA	Modo De Uso Outorgado
Lançamento de efluentes industriais e domésticos “in natura” nos corpos d’água.	Degradação da qualidade das águas, etc.	Aumento das captações subterrâneas e diminuição das captações superficiais.
Crescimento urbano desordenado.	Impermeabilização do solo, ocupação das margens de curso d’água, etc.	Aumento das outorgas de canalização e retificação,
Desmatamento e aumento das pastagens.	Erosão dos solos e assoreamento dos cursos d’água, etc.	Aumento das outorgas de dragagem.
Acessibilidade prejudicada.	Dimensionamento inadequado de obras hidráulicas/efeitos naturais (chuvas).	Aumento das outorgas para travessia rodoferroviária.

Tabela 03 – Correlação entre os problemas da bacia e as outorgas emitidas

5.2 Análises Espacial Dos Modos De Uso



A maior concentração de outorgas, da área em estudo está em um eixo Noroeste-Sudeste, conforme o mapa da página 34, coincidindo com o leito do ribeirão na zona urbana e a maior concentração de usuários. Esta tendência, dos núcleos urbanos de se instalarem às margens dos cursos d'água é comum na maioria dos municípios brasileiros, e devido ao processo de urbanização acelerado e desordenado, gera inúmeros problemas. De acordo com Tucci (2002),

A medida que a cidade se urbaniza, em geral, ocorrem os seguintes impactos:

- aumento das vazões máximas (em até 7 vezes, Leopold,1968) devido ao aumento da capacidade de escoamento através de condutos e canais e impermeabilização das superfícies;
- aumento da produção de sedimentos devido a desproteção das superfícies e a produção de resíduos sólidos (lixo);
- e a deterioração da qualidade da água, devido a lavagem das ruas, transporte de material sólido e as ligações clandestinas de esgoto cloacal e pluvial.

Adicionalmente, existem os impactos da forma desorganizada como a infraestrutura urbana é implantada, tais como: (i) pontes e taludes de estradas que obstruem o escoamento;

(ii) redução de seção do escoamento aterros; (iii) deposição e obstrução de rios, canais e condutos de lixos e sedimentos; (iii) projetos e obras de drenagem inadequadas.

É a partir deste trecho que os problemas ambientais aparecem com mais frequência nesta bacia, sendo um dos principais, a degradação do aspecto de qualidade da água como se vê nas fotografias da página 36; Na figura 04, observa-se uma das nascentes do ribeirão Ubá, onde a água encontra-se com aspectos naturais de limpidez e protegida por vegetação às margens. A figura 05 chama a atenção para os aspectos de poluição das águas, notáveis pela coloração, com destaque para o despejo de esgotos in natura através da rede coletora.



Figura 04 – Nascente do Ribeirão Ubá



Figura 05 – Ribeirão Ubá (centro da cidade)

Fonte: Prefeitura de Ubá. Disponível em

<http://www.uba.mg.gov.br/bus_ava.aspx?search=Abastecimento>

Em estudo desenvolvido sobre a qualidade da água da bacia, Carvalho *et. al.* (2004) conclui que “a partir da entrada da cidade e à montante dessa, em função da grande carga de efluentes domésticos e industriais, a água apresenta-se com péssima qualidade”. Este problema influencia diretamente sobre os modos de usos outorgados, bem como na sua disposição espacial, como veremos à frente.

O gráfico a seguir mostra a os distribuição dos usos de água regularizados:

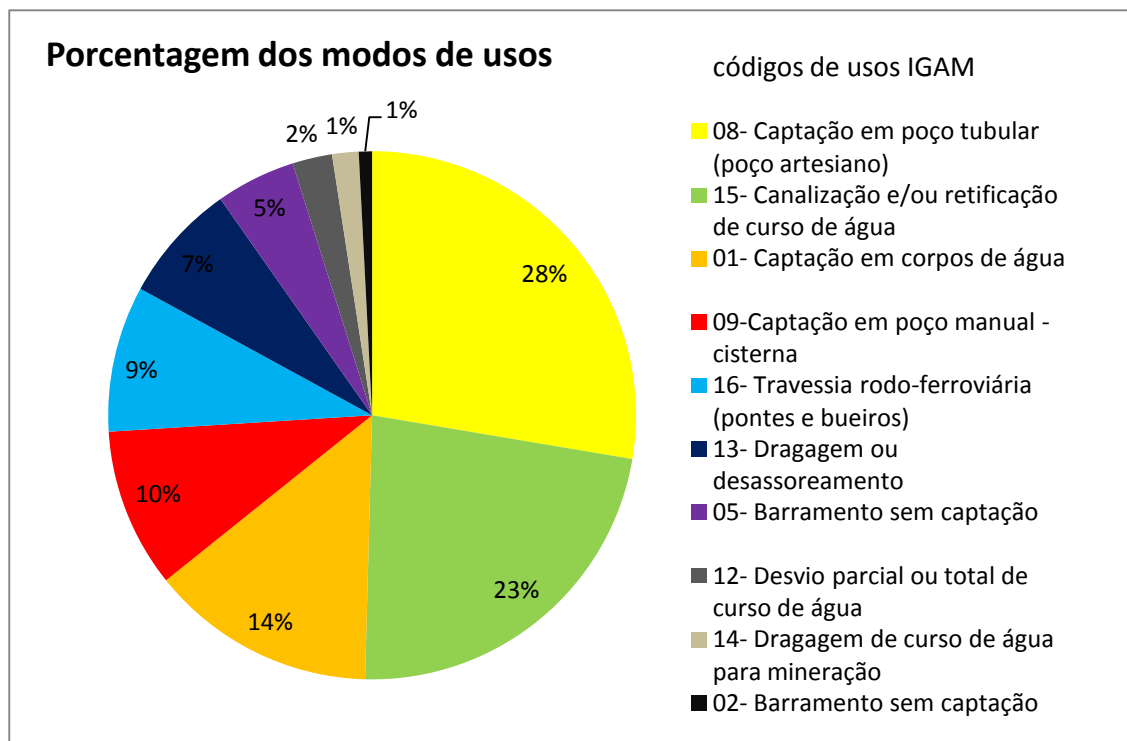


Gráfico 02 – Porcentagem dos modos de usos regularizados.

a) “Captações em poço artesiano” e “captações em poço manual – cisterna”.

Houve predominância do modo de uso “captação em poço artesiano” em relação aos demais, chegando a 28% do total, possibilitando aferir que devido aos problemas com a qualidade das águas superficiais, já mencionadas anteriormente, os grandes usuários procuram como alternativa perfurar poços a captar diretamente dos cursos d’água. Ressalta-se também que os custos totais entre ter seu próprio poço operando e utilizar água da concessionária local, em longo prazo, é compensatório. As finalidades principais associadas a este modo de uso, encontradas nos processos analisados, são para consumo industrial e consumo humano. A distribuição espacial destes poços está, na maioria dos casos, a jusante da bacia e próxima do curso d’água principal, devido ao agravamento com relação à qualidade.

A mesma regra pode ser aplicada ao modo de uso “captação em poço manual-cisterna”, uma vez que sua distribuição espacial se manteve uniforme e as finalidades são as mesmas. Aliás, a diferença entre estes dois modos de usos se dá apenas pela variável técnica de profundidade, que de acordo com a Nota Técnica IGAM/DIC/DvRC nº 05/2005, ficou estabelecido o limite de 20 metros de profundidade para que os poços sejam classificados como poços manuais – cisternas, sendo que aqueles que ultrapassarem este limite enquadra-se como poço artesiano.

b) “Captações em corpos de água” e “captações em barramentos-sem regularização de vazões”.

Já as captações superficiais correspondem a 14 % do total, um número com pouca expressão, se levar em consideração que este tipo de captação tem custo baixo e demanda uma infraestrutura pequena. Observa-se que a maior parte destas captações ocorreu em cursos d’águas afluentes do ribeirão Ubá e mais a montante, devido às águas serem de melhor qualidade. Quanto à finalidade, três categorias foram detectadas: irrigação, dessedentação de animais, e lavagem de veículos. Notem que estas atividades não demandam eficiência de qualidade. Tivemos também uma outorga para abastecimento público, todavia sua localização é a montante da bacia. As captações em barramento – sem regularização de vazão

quase não aparece, totalizando apenas 1%. Os impactos destes tipos de captações estão relacionados à quantidade retornada de água, na maior parte das vezes menor e ainda contaminada.

c) “Barramentos sem captação”.

Estes barramentos tiveram a ocorrência de apenas 5%, correspondem a barragens localizadas em áreas rurais, estando associadas à finalidade de paisagismo e piscicultura. Em geral não causam grandes impactos com relação a quantidade de água, pois retornam quase na totalidade da vazão utilizada apresentando pequenas perdas por infiltração e evaporação. Os impactos acontecem quando da construção da barragem, devido ao uso de máquinas pesadas em áreas de preservação permanente e de terras removidas que podem assorear cursos d’água.

d) “Canalizações e/ou retificações de cursos d’água”.

Constatou-se um grande número de outorgas para canalização e retificação de cursos d’água, sendo o segundo modo de uso mais solicitado com 23%. Sua distribuição espacial encontra-se na área média da bacia, em torno da área urbana e do curso d’água principal, e as finalidades requeridas foram para o controle de cheias. A respeito das enchentes em áreas urbanas, Tucci (1995) explica que:

Com o desenvolvimento urbano, ocorre a impermeabilização do solo através de telhados, ruas calçadas e pátios, entre outros. Dessa forma, a parcela da água que infiltrava passa a escoar pelos condutos, aumentando o escoamento superficial. O volume que escoava lentamente pela superfície do solo e ficava retido pelas plantas, com a urbanização, passa a escoar no canal, exigindo maior capacidade de escoamento das seções [...].

A cidade de Ubá tem sofrido constantemente com enchentes, sendo que nos anos de 2008 e 2010, os bairros localizados próximos à calha do ribeirão Ubá foram danificados devido às fortes precipitações. Entre este período, o número de outorgas com finalidade de obras de infraestruturas aumentou; estas obras causam grandes impactos ambientais como diminuição dos meandros, aumento da velocidade do fluxo, diminuição ou perda dos hábitat aquáticos, etc., e nem sempre solucionam os problemas.

e) “Dragagem para fins de mineração” e “desvio parcial ou total de curso d’água”

Apesar dos impactos ambientais já conhecidos para estas finalidades, na bacia analisada, a presença de outorgas para estes modos de usos é praticamente irrelevante, sendo apenas 1% no caso da dragagem para fins de mineração e 2% para desvio de curso d’água.

f) “Dragagem, limpeza ou desassoreamento” e “travessia rodoferroviária”.

Estas modalidades somaram respectivamente 7% e 9% do total de outorgas. As dragagens foram solicitadas para efetuar a limpeza e desassoreamento dos cursos d’água, sinalizando que muitos pontos do ribeirão estão assoreados, em decorrência do uso inadequado dos solos da bacia, conforme foi apontado no Relatório do CEIVAP (2007):

Temos os seguintes resultados: quanto à cobertura vegetal e uso do solo: apenas 60 ha de floresta estacional, o que corresponde a 0,2 % da área total. A vegetação secundária ocupa 1.804 ha, campo/pastagem 28.332 ha e a categoria outros 2.444 ha. Com relação à vulnerabilidade a erosão, chegou-se aos resultados seguintes. CEIVAP (2007, p.12): a categoria alta 8.296 ha, a média 51.304 ha, a baixa 992 ha, e muito baixa apenas 172 ha.

Já as outorgas para finalidade de transposição de corpos d’água, solicitadas através do modo de uso travessia rodoferroviária, são consideradas respostas aos estragos provocados pelas chuvas.

6 CONCLUSÕES

De forma geral, a análise das outorgas emitidas para a bacia, permitiu conhecer o perfil dos usuários ali instalados, que tende a utilizar os recursos hídricos para atender as atividades industriais, predominantes na bacia. A utilização de águas para esta finalidade tende a ser obtida pelos poços subterrâneos, devido ao processo de degradação da qualidade das águas superficiais. Foi possível identificar que é pequeno o número de usuários que utilizam suas outorgas com finalidade agrossilvipastoris -já que a região não apresenta vocação econômica para esta atividade- e extração de areia, devido às condições naturais deste ambiente. Ainda detectamos um grande número de outorgas relacionadas às obras de infraestruturas, como as canalizações, dragagem, desvios, e pontes. Isso reflete a realidade da bacia, evidenciando os problemas e/ou situações decorrentes do uso e ocupação do solo atual.

Conclui-se que os estudos sobre outorga de recursos hídricos pode adquirir uma nova face, não estando limitado às tradicionais análises de disponibilidade hídrica; foram identificadas duas variáveis favoráveis ao uso das outorgas para a leitura do espaço: a grande quantidade de dados disponíveis devido às regularizações e a periodicidade de produção da informação através destes dados, já que a maior parte dos processos é renovada a cada cinco anos (modalidade de autorização). Assim, a outorga tende a ser tornar o principal componente a servir de base de dados aos sistemas de informações sobre recursos hídricos dispostos pela Lei das águas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos**. O Comitê de Bacias O que é O que faz? Volume 2. Brasília – DF, 2011. Disponível em <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/CadernosDeCapacitacao1.pdf>> Acesso em 28/11/12.

ANA. **Avaliação da Qualidade das Águas**. 2013. Disponível em <<http://mapas.ana.gov.br/pnqa/default.aspx?UF=MG>> Acesso em 18/02/2013.

ARAÚJO, L.; et al. **Bacias Hidrográficas E Impactos Ambientais**. *Qualit@s Revista Eletrônica*. L. 2009 Jul 15 [Online] Disponível em <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/view/399/366>> Acesso em 02/11/12.

BAPTISTA, et al. **Geotecnologias aplicadas à espacialização de pontos de outorgas no Estado do Rio de Janeiro** Anais II Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: Recuperação de Áreas Degradadas, Serviços Ambientais e Sustentabilidade, Taubaté, Brasil, 09-11 dezembro 2009, IPABHi, p. 41-48 Disponível em <<http://www.ipabhi.org/serhidro2009/anais/anais2009/doc/pdfs/p53.pdf>> Acesso em 21/12/12.

BNDES. **Procedimentos Operacionais**. 2011. <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/Circ033_Anexo1.pdf> Acesso em 19/02/2013.

BRASIL. **Lei Nº 9.433, De 08 De Janeiro De 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm> Acesso em 05/11/12.

CARRERA-FERNANDEZ, J.; FERREIRA, P. M. **Otimização dos recursos hídricos em sistemas de bacia hidrográfica: o caso da bacia do Rio Formoso, na Bahia**. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 33, n. 3, p. 536-553, jul-set. 2002. Disponível em <<http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/ETENE/Anais/docs/otimizacao.pdf>> Acesso em 04/01/2013.

CAROLO, Fabiana. **Outorga de direito de uso de recursos hídricos: instrumento para o desenvolvimento sustentável? Estudo das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí**. Dissertação de mestrado. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/trabalhos/trabalhos/Dissertacao_Fabiana_Carolo.pdf> Acesso em 01/12/12.

CARVALHO, C. F.; FERREIRA, A. L.; STAPELFELDT, F. Qualidade das águas do Ribeirão Ubá-MG. **Revista Escola de Minas**, v. 57, n. 03, p. 165 – 172, 2004.

CAVALCANTI, S. Bianor e CAVALCANTI, Irapoan. **Explorando as novas fronteiras da descentralização e da participação: o caso da gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil**. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, FGV, vol. 32, nº. 5 set/out 98 p.82. Disponível em <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/viewArticle/7757>> Acesso em 04/01/2013.

CEIVAP. 2007. Disponível em <<http://www.ceivap.org.br/downloads/cadernos/COMPE.pdf>> Acesso em 17/02/2013.

CHAVES, M. R. **Descentralização da política ambiental no Brasil e a gestão dos recursos naturais do Cerrado goiano**. 2003. 185 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo, Edgard Blucher, 1999.

CMMAD – COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. Relatório Brundtland. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1988.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Disponível em <<http://www.conselhos.mg.gov.br/cerh/>> Acesso em 02/01/13.

FERREIRA, Igor Lacerda. **Geoprocessamento na gestão de Recursos Hídricos: a análise espacial na proposta de enquadramento dos corpos de água**. Monografia (especialização) XIII Curso de Especialização Em Geoprocessamento. UFMG, 2011. Disponível em <http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento/publicacoes/Igor_L_Ferreira.pdf> Acesso em 01/12/12.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. 1996. Degradação ambiental. In: CUNHA, S. B. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: B. Brasil. p. 337-339.

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 652 p.

GRISOTTO, Luis Eduardo Gregolin; PHILIPPI JR, Arlindo. **Desafios para a integração de políticas e instrumentos setoriais ao sistema de gestão de recursos hídricos no estado de São Paulo**. In: Anais do XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Curitiba, Novembro de 2003. Disponível em <[http://www.cobrape.com.br/home/biblioteca/mapas/ARTIGO_INSTRUMENTOS_\(Integral\)\[1\].pdf](http://www.cobrape.com.br/home/biblioteca/mapas/ARTIGO_INSTRUMENTOS_(Integral)[1].pdf)> Acesso em 29/11/12.

IBGE_CIDADES. 2012. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfilwindow.php?codmun=316990>> Acesso em 18/02/2013.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Disponível em <http://www.igam.mg.gov.br/>> Acesso em 07/01/13.

_____. **Glossário de Termos Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente.** 2008.

LUCHINI, Adriana de Mello. **Os Desafios à Implementação do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos estabelecido pela Lei 9.433/97.** In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, Anais: 19p. ABRH. Belo Horizonte, 1999. Disponível em <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/viewArticle/6256>> Acesso em 07/12/2012.

LUCHINI, A.. **Os desafios à implementação do sistema de gestão dos recursos hídricos estabelecido pela Lei nº 9.433/97.** Revista de Administração Pública, Brasil, 34, abr. 2002. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6256/4848>. Acesso em: 06/02/2013.

MACHADO, José. In: Plenarium. Os múltiplos desafios da água. **A participação da sociedade na gestão de recursos hídricos.** Ano III, n. 3 (set. 2006) – Brasília, Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2006. 343 p. Disponível em <http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/edicoes/arquivos-diversos/plenarium3>> Acesso em 08/01/13.

MENDES, L. A. **Análises de critérios de outorgas de direito de usos consuntivos dos recursos hídricos baseados em vazões mínimas e em vazões de permanência.** ed. rev. São Paulo. 2007. 187p.

MENDONÇA, F. **Geografia socioambiental.** Terra Livre, vol. 16, 2002, pp. 113-133. Disponível em http://www.geoplan.net.br/material_didatico/TL_N16_Paradigmas%20da%20Geografia_1.PDF#page=113> Acesso em 08/01/2013.

MINAS GERAIS. **Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999.** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5309>> Acesso em 05/11/12.

_____. **Portaria IGAM nº 010, de 30 de dezembro de 1998.** Altera a redação da Portaria nº 030/93, de 07 de junho de 1993. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=669>> Acesso em 06/12/12.

_____. **Deliberação Normativa CERH - MG nº 09, de 16 de junho de 2004.** Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=209>> Acesso em 05/11/12.

MIRANDA, Helisson de Paiva. **Gestão de recursos hídricos nos planos diretores municipais: proposta de subsídios técnicos, participação coletiva e gestão pública inteligente em Rio Pomba - MG.** Monografia (graduação). Viçosa, UFV. 2010. Disponível em <http://www.geo.ufv.br/docs/monografias/2010_II/Helisson%20de%20Paiva%20Miranda.pdf> Acesso em 21/12/12.

OLIVEIRA, E. C. (2007). **Considerações teóricas sobre o Comitê de Bacia Hidrográfica: um estudo preliminar sobre o desafio do processo participativo.** In: VIII Semana de Geografia e III Encontro de Estudantes de Licenciatura em Geografia. Universidade Estadual Paulista. v. 01. p. 01-015. Disponível em <http://www.funge.com.br/upload_trabalhos/24_895_edenis.pdf> Acesso em 07/11/12.

PEREIRA, Rudiney Soares; RUHOFF, Anderson Luis. **Gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas: Representações computacionais do ciclo hidrológico em Sistemas de Informações Geográficas.** v. 19, n. 38 (2004) Geosul, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil Disponível em <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/13442/12339>> Acesso em 03/12/12.

PERH 2007. Disponível em <<http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/planosderecursosohidricos/resumoexecutivo-vol-3.pdf>> Acesso em 21/12/2012.

PINTO, Saulo Dionísio Sardinha. **A bacia hidrográfica do Rio São Domingos no Município de Dom Aquino/MT: uma perspectiva socioambiental.** - Rio Claro: [s.n.], 2009 154 f.: il., figs., tabs., quadros, fots., mapas. Disponível em <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137004P0/2009/pinto_sds_dr_rcla.pdf> Acesso em 05/11/12.

PIRES DO RIO, G. A.; et al. **Gestão de recursos hídricos: dificuldades de articulações territoriais.** In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO CENTRO-OESTE, 2002. Anais. Campo Grande, 2002. Disponível em <http://www.abrh.org.br/novo/ii_simp_rec_hidric_centro_oeste_campo_grande46.pdf> Acesso em 06/11/12.

PORTAL DOS COMITES DE BACIA - MG. Disponível em <<http://comites.igam.mg.gov.br/unidades-de-planejamento>> Acesso em 06/11/12.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

PORTO, Monica F. A.; PORTO, Rubem La Laina. **Gestão de bacias hidrográficas.** Estudos Avançados. São Paulo v.22 n.63 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142008000200004> Acesso em 06/12/12.

RIBEIRO, M. M. R. e LANNA, A. E. L. (2001). **Instrumentos regulatórios e econômicos – aplicabilidade à gestão das águas e à Bacia do Rio Pirapema, PE.** *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, n. 04, out/dez. 2001. Disponível em http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/Disciplinas/GestaoRecHid/instrumentoRibeiroLanna_2001.pdf> Acesso em 22/12/2012.

SANTOS, Milton. *O Espaço do Cidadão*. São Paulo: EdUSP, 2007.

SEMAD. **Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em <http://www.meioambiente.mg.gov.br/>> Acesso em 04/01/13.

_____. **Organograma.** Disponível em <http://www.meioambiente.mg.gov.br/instituicao/organograma>> Acesso em 04/01/13.

_____. **SUPRAMs e NÚCLEOS REGIONAIS.** Disponível em <http://www.meioambiente.mg.gov.br/suprams-regionais>> Acesso em 04/01/13.

SETTI, Jorge Enoch Furquim Werneck Lima, et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos.** 2ª ed. – Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2001. 207 p.: il.; 23 cm Disponível em http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/livro_Introd-Gerenc-Rec-Hidr.pdf > Acesso em 05/11/12.

SOUZA, E. R.; FERNANDES, M. R. **Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais.** Informe Agropecuário, v.21, n.207, p.15-20. 2000. Disponível em http://www.ufpa.br/numa/pos_graduacao/PROFIMA/gestao_sustentavel_municipio/bacias_hidrograficas_planejamento/Bacias_artigo_informe_agropecuario.pdf> Acesso em 28/11/12.

TUCCI, C. E. M. (1995) “Inundações urbanas”. In: TUCCI, C. E. M., PORTO, R. L. L., BARROS, M. T. (Org.) **“Drenagem urbana”**. 1.ed. Porto Alegre : ABRH/Editora da Universidade/UFRS, cap.1, p.15-36. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos, v.5).

TUCCI, C. E. M., 2002. **Água no meio urbano.** In: REBOUÇAS, A. da C.: Braga, B.: Tundisi, J. G. *Águas Doces no Brasil – Capital Ecológico, Uso e Conservação*, p. 473 - 506. Escrituras: São Paulo.

TUNDISI, José Galizia. **Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado.** *Cienc. Cult.* [online]. 2003, vol.55, n.4, pp. 31-33. Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n4/a18v55n4.pdf>> Acesso em 12/12/2012.

TUNDISI, José Galizia. **Novas perspectivas para a gestão de recursos hídricos.** *Rev. USP.* 2006, n.70, pp. 24-35.