



Mestrado em Engenharia Ambiental

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

Dissertação

DIAGNÓSTICO DO USO DA ÁGUA COM BASE
NOS PROCESSOS DE OUTORGA. ESTUDO DE
CASO UPGRH PIRANGA

Autor: Alessandro de Souza Arantes

Ouro Preto, MG

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Pós-Graduação Engenharia Ambiental
Mestrado em Engenharia Ambiental

Alessandro de Souza Arantes

**“DIAGNÓSTICO DO USO DA ÁGUA COM BASE NOS PROCESSOS DE
OUTORGA. ESTUDO DE CASO UPGRH PIRANGA”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título: “Mestre em Engenharia Ambiental – Área de Concentração: Recursos Hídricos”

Orientador: Profa. Dra. Ana Augusta Passos Rezende

Co-orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Ferraz de Mello

Ouro Preto, MG

2009



UFOP

Universidade Federal
de Ouro Preto

Ministério da Educação
Universidade Federal de Ouro Preto
Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental
ICEB - Campus - Morro do Cruzeiro
Ouro Preto - MG - CEP 35.400-000
Fone: (031)3559-1725
E-mail: proagua@iceb.ufop.br

“Diagnóstico do Uso da Água com Base nos Processos de Outorga. Estudo de Caso UPGRH Piranga”

Autor: Alessandro de Souza Arantes

Dissertação defendida e aprovada, em 10 de março de 2009, pela banca examinadora constituída pelos professores:

Professora Dr^a. Ana Augusta Passos Rezende - Orientadora
Universidade Federal de Ouro Preto

Professor Dr. Carlos Eduardo Ferraz de Mello - Co-Orientador
Universidade Federal de Ouro Preto

Professor Dr. Luiz Rafael Palmier
Universidade Federal de Minas Gerais

Professor Dr. Hubert Mathias Peter Roeser
Universidade Federal de Ouro Preto

Dedicado à Damiane, pela
presença, apoio e dedicação em
todos os momentos.

Agradecimentos

Agradeço à Dra. Ana Augusta Passos Rezende, pela orientação e todo o apoio prestado. A todos os professores da pós-graduação com quem tive oportunidade de aprender, Dr. Antenor Barbosa, Dra. Vera Guarda, Dr. Sérgio Aquino, Dr. Jorge Adílio e Dra. Cláudia Guedes. Ao Dr. Hubert Roeser e ao Dr. Carlos Eduardo, pelas considerações durante a qualificação. Ao IGAM pela receptividade e oportunidade de acesso aos dados. Aos mestrandos Thiago e Jéferson, pelo apoio. E à Damiane, por toda a dedicação.

Sumário

| | |
|---|------|
| Lista de Figuras | vii |
| Lista de Tabelas..... | viii |
| Lista de Abreviações | ix |
| Resumo..... | xi |
| Abstract | xii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Objetivos e Metas..... | 3 |
| 1.1.1 Geral..... | 3 |
| 1.1.2 Específicos | 3 |
| 2. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS | 4 |
| 2.1 Histórico da Política de Gestão de Recursos Hídricos no Brasil..... | 8 |
| 2.2 A Outorga de direito de uso de recursos hídricos | 10 |
| 2.3 Evolução Histórica da Outorga através das Legislações..... | 13 |
| 2.4 A outorga de direito de uso de recursos hídricos em Minas Gerais | 15 |
| 2.5 A outorga de direito de uso de recursos hídricos em outros estados..... | 20 |
| 2.5.1 Alagoas..... | 20 |
| 2.5.2 Ceará | 21 |
| 2.5.3 Distrito Federal..... | 23 |
| 2.5.4 Espírito Santo | 24 |
| 2.5.5 Goiás | 25 |
| 2.5.6 São Paulo..... | 27 |
| 2.5.7 Rio de Janeiro..... | 29 |
| 2.6 Outorga de lançamento de efluentes | 31 |
| 2.7 Dificuldades de Implementação e Regularização do Instrumento da Outorga | 32 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 35 |
| 3.1 Levantamento de dados..... | 35 |
| 3.2 Tratamento e organização dos dados..... | 36 |
| 3.3 Georreferenciamento das outorgas..... | 39 |
| 4. ÁREA DE ESTUDO | 40 |
| 4.1 Caracterização da bacia hidrográfica do rio Piranga - DO1 | 40 |
| 4.1.1 Meio físico e antrópico..... | 40 |

| | |
|---|----|
| 4.1.2. Qualidade de Água | 49 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 51 |
| 5.1 Usos outorgados de água subterrânea | 52 |
| 5.2 Usos outorgados de água superficial..... | 55 |
| 5.3 Análise integrada..... | 58 |
| 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS | 65 |
| REFERÊNCIAS | 68 |
| Anexo I..... | 74 |
| Anexo II | 75 |

Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 2.1: Distribuição da água na Terra..... | 4 |
| Figura 2.2: Destinação do uso dos recursos hídricos no Brasil e no mundo | 6 |
| Figura 2.4: Usos insignificantes para captações e acumulações de águas superficiais em Minas Gerais | 18 |
| Figura 2.5: Principais finalidades de uso outorgados em Minas Gerais..... | 19 |
| Figura 2.6: Evolução das outorgas em Minas Gerais..... | 19 |
| Figura 2.7: Distribuição das outorgas de água superficial segundo os usos em Alagoas..... | 21 |
| Figura 2.8: Vazões de outorgas concedidas no Ceará, classificadas por usos de água | 23 |
| Figura 2.9: Pedidos de outorgas e finalidade de uso da água no Espírito Santo | 25 |
| Figura 2.10: Evolução do número de outorgas expedidas em Goiás | 26 |
| Figura 2.11: Usos dos recursos hídricos outorgados no estado de Goiás..... | 27 |
| Figura 2.12: Evolução do número de outorgas expedidas pelo DAEE, SP..... | 28 |
| Figura 2.13: Usos de recursos hídricos em São Paulo, outorgados pelo DAEE em 2007 (até dia 31 de maio)..... | 29 |
| Figura 4.1: Bacia Hidrográfica do Rio Piranga - Localização. | 42 |
| Figura 5.1: Usos da água, em número de outorgas subterrâneas, na UPGRH-DO1 | 53 |
| Figura 5.2: Uso da água subterrânea na UPGRH-DO1 – volumes anuais outorgados | 54 |
| Figura 5.3: Número de outorgas de uso de água superficial na UPGRH-DO1 | 56 |
| Figura 5.4: Usos consuntivos de águas superficiais outorgados na UPGRH-DO1 | 57 |
| Figura 5.5: Usos da água, em número de usuários, na UPGRH-DO1..... | 59 |
| Figura 5.6: Uso da água na UPGRH-DO1 - volumes anuais outorgados | 60 |
| Figura 5.7: Georreferenciamento das outorgas da UPGRH-DO1. | 62 |
| Figura 5.8: Captação da água por micro-bacia: (a) número de outorgas e (b) volumes anuais outorgados | 63 |

Lista de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 2-1: A Outorga na gestão de recursos hídricos..... | 30 |
| Tabela 3-1: Municípios da UPGRH - DO1 | 43 |
| Tabela 3-1: Municípios da UPGRH - DO1. Cont. | 44 |
| Tabela 3-2: Avaliação de aspectos e impactos da bacia do rio Piranga – DO1 | 46 |
| Tabela 3-2: Avaliação de aspectos e impactos da bacia do rio Piranga – DO1. Cont..... | 47 |
| Tabela 3-3: Vazões características nos locais indicados | 50 |
| Tabela 5-1: Captação de água na UPGRH-DO1 | 51 |
| Tabela 5-2: Número de outorgas subterrâneas por finalidade de uso na UPGRH-DO1 | 53 |
| Tabela 5-3: Outorgas de água subterrânea por finalidades de uso na UPGRH-DO1..... | 54 |
| Tabela 5-4: Outorgas de usos não consuntivos de água superficial na UPGRH-DO1..... | 55 |
| Tabela 5-5: Outorgas de usos consuntivos de água superficial na UPGRH-DO1..... | 56 |
| Tabela 5-6: Outorgas para usos consuntivos de águas superficiais na UPGRH-DO1 | 57 |
| Tabela 5-7: Usuários por finalidade de uso..... | 58 |
| Tabela 5-8: Volumes captados por finalidades de uso da água..... | 59 |
| Tabela 5-9: Captação de água por região hidrográfica da UPGRH-DO1 | 63 |
| Tabela 5-10: Volumes indisponibilizados e disponíveis para outorga na UPGRH-DO1..... | 64 |

Lista de Abreviações

ABRH: Associação Brasileira de Recursos Hídricos.

AD: Área de Drenagem.

ADASA/DF: Agência Reguladora de Água e Saneamento do Distrito Federal.

ANA: Agência Nacional de Águas.

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica.

CBH: Comitê de Bacia Hidrográfica.

CERH: Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

CNRH: Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

CONAMA: Conselho Nacional de Meio Ambiente.

DAEE: Departamento de Águas e Energia Elétrica.

DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio.

DER: Departamento de Estradas e Rodagem.

DNAEE: Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica.

DNOCS: Departamento Nacional de Obras Contra a Seca.

DvRV: Divisão de Regulação e Controle.

ICMS: Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços.

IDH: Índice de Desenvolvimento Humano.

IEMA: Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

IGAM: Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

IQA: Índice de Qualidade de Águas.

GIS: *Geographic Information System.*

GPS: *Global Position System.*

MME: Ministério de Minas e Energia.

PIB: Produto Interno Bruto.

PNRH: Política Nacional de Recursos Hídricos.

S/A: Sociedade Anônoma.

SEGRH-MG: Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

SEMARHN: Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais.

SERLA: Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagos.

SRH: Superintendência de Recursos Hídricos.

SUDENE: Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.

SUPRAM: Superintendência Regional de Meio Ambiente.

UPGRH-DO1: Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos sub-bacia do rio Doce unidade 1.

Resumo

A falta de ordenação da ocupação territorial e a concentração das populações nos centros urbanos, aliados ao aumento da demanda dos recursos hídricos, a cada dia que passa, tornam o uso da água um emaranhado de conflitos cada vez maior. E para resolver estes conflitos as soluções nem sempre são simples ou fáceis de praticar. A institucionalização da metodologia de outorga como instrumento da gestão dos recursos hídricos visa à racionalização do uso da água, e o conhecimento da distribuição espacial dos usos da água é importante no diagnóstico hídrico e ambiental das bacias hidrográficas. O conhecimento da distribuição espacial permite analisar como os corpos de água vêm respondendo, quantitativamente, à interferência antrópica. Este trabalho objetivou diagnosticar os diferentes usuários, tipos de usos e finalidade de uso dos recursos hídricos na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Piranga – UPGRH-DO1, no estado de Minas Gerais, a partir das portarias de outorga emitidas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e pela Agência Nacional das Águas (ANA). Os dados utilizados foram refinados, tratados e georreferenciados, mostrando que de maneira geral o uso da água é destinado ao abastecimento humano e ao uso industrial, 43% e 34% respectivamente. Observou-se também que 73,78% de toda água outorgada é de origem superficial e 26,22% são subterrâneos. A irrigação apresentou valores muito abaixo do esperado, apontando para valores subestimados. A região hidrográfica que demonstrou maior volume outorgado é a do rio do Carmo onde mais de 30% do volume outorgável já está indisponível.

Palavras chaves: Outorga, uso da água, gestão de recursos hídricos, UPGRH-DO1, Rio Doce.

Abstract

The disordered territorial occupation and the increase of urbanizations, as well as the increased water demand, has been turning the water uses a tangle of conflicts, day after day. The solutions to solve these conflicts are not always simple or easy. The institutionalization of the rights permit methodology as a process of water management aims the rational water use, and the knowledge of the space distribution of water uses is important for watershed environment diagnosis. The space distribution allows to evaluate the human interference. The aim of this work was to diagnosis the different users, types of uses and purpose of the water use in Rio Piranga watershed – DO1, Minas Gerais state, by the ordinances of water rights permit of Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) and Agência Nacional das Águas (ANA). The data were refined, processed and georeferenced, and showed that the use of the water use is predominant for supply human and industrial use, 43% and 34%, respectively. It was observed 73.78% of all rights permit of water uses are superficial and 26.22% are underground. The irrigation represented very low values. The watershed part that shows the highest volume exploited is the Carmo River region where over 30% of the rights permits water uses are unavailable.

Keywords: Water rights permit, water use, water management, UPGRH-DO1, Doce River.

1. INTRODUÇÃO

“Apesar de o Brasil ter o maior potencial hídrico do planeta, uma parcela considerável da população sofre com a escassez de água da mesma forma que acontece nas regiões mais secas do planeta. A diferença é que, no país, muito mais do que uma falta de recursos naturais, esta é uma questão política” (MORAES, 2004).

Como se pode notar nas palavras acima, o Brasil possui uma grande quantidade de recursos hídricos ao mesmo tempo em que sua política de gestão ambiental vem sendo implantada inadequadamente, principalmente em relação ao recurso água.

A gestão dos recursos hídricos no Brasil é um grande desafio, sob vários aspectos. A Lei n.º 9.433/97 - a Lei das Águas - representa um grande avanço no sentido da gestão integrada da água, visando sua conservação e uso racional, no âmbito de uma Política Nacional de Recursos Hídricos. Os fundamentos dessa política e os instrumentos por ela estabelecidos, entretanto, se constituem não apenas num desafio político, econômico, social, ambiental e cultural, mas também num desafio de conhecimentos.

A implementação da política defronta-se com uma grande necessidade de conhecimentos científicos e tecnológicos em relação aos recursos hídricos, ao mesmo tempo em que depende de formação e treinamento, formal e não formal, de pessoal, em todos os níveis, para fazer face às tarefas que se impõem com a Lei das Águas. Aí deve incluir-se também a Educação Ambiental voltada para a gestão das águas. A demanda na área do desenvolvimento científico e tecnológico no setor é tão grande, bem como no que tange à capacitação, que essas atividades podem ser consideradas como um instrumento adicional de gestão.

Apesar de nos últimos anos terem sido observados significativos avanços na gestão dos recursos hídricos no Brasil, principalmente no campo jurídico, o país ainda caminha lentamente na implementação das leis promulgadas. Torna-se evidente que uma política de recursos hídricos não se faz em curto prazo, mas com um reduzidíssimo efetivo dos órgãos fiscalizadores, e até mesmo executores, os passos da implementação da Lei das Águas não poderiam mesmo ser mais acelerados.

A instituição da bacia hidrográfica como unidade de gestão e a constituição de Unidades de Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UPGRH) vêm contribuindo para aperfeiçoar esse processo de gestão.

A elaboração de um diagnóstico ambiental da unidade de gestão constitui o ponto de partida tanto para mediar os problemas atuais de uma bacia hidrográfica, como para traçar estratégias de gestão dos recursos hídricos nessa bacia, ajustando as demandas econômicas, sociais e ambientais por água em níveis sustentáveis, de modo a permitir, sem conflitos, a convivência dos usos atuais e futuros da água. Uma vez que os diversos usos da água (abastecimento humano, dessedentação animal, irrigação, indústria, geração de energia elétrica, aquicultura, preservação ambiental, paisagismo, lazer, navegação e etc) podem ser concorrentes, eles podem gerar conflitos entre os setores usuários e gerar ainda impactos ambientais.

Uma das maiores UPGRH da bacia do rio Doce, no estado de Minas Gerais, é a UPGRH DO1, correspondente à bacia hidrográfica do rio Piranga. Essa UPGRH conta como órgão colegiado o Comitê da Bacia do Piranga (CBH Piranga).

A atuação dos comitês de bacia contempla a elaboração de um diagnóstico dos diferentes usos da água da bacia hidrográfica, permitindo avaliar como os corpos d'água vêm respondendo, em termos quantitativos e qualitativos à intervenção antrópica, implicando, com isso, no conhecimento da distribuição espacial dos usos da água (MEGDA *et al.*, 2006).

O presente estudo vem então estudar essa lacuna do conhecimento, identificando os diferentes usuários, tipos de captações e finalidade de uso da água na área de abrangência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga, ou seja, a Unidade de Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos DO1 (UPGRH- DO1), Minas Gerais. As informações geradas constituem base técnica para as futuras tomadas de decisão por parte do Comitê, principalmente nas questões de conflito entre disponibilidade e demanda e usos múltiplos dos recursos hídricos.

Nesse momento faz-se necessário uma pequena observação sobre a existência da outorga de direito de uso da água para lançamento de efluente em corpo de água, prevista na Política Nacional de Recursos Hídricos, mas ainda incipiente na implantação. Há de se

discutir nos resultados deste trabalho a efetividade do instrumento outorga para essa intervenção na bacia estudada.

1.1 Objetivos e Metas

1.1.1 Geral

O objetivo geral do estudo foi elaborar um diagnóstico da distribuição espacial dos tipos de uso da água e dos diferentes usuários na área de abrangência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga, a partir dos requerimentos de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, sejam superficiais ou subterrâneos, e do cadastro de usos insignificantes do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

A grande vantagem do conhecimento da distribuição espacial dos usos da água, dentro de um diagnóstico ambiental das bacias hidrográficas, é permitir a avaliação da maneira como os corpos de água respondem, em termos quantitativos, à intervenção antrópica. Desta maneira será possível mediar os problemas atuais da região, assim como traçar as futuras estratégias de gestão dos recursos hídricos nessa bacia, ajustando as demandas econômicas, sociais e ambientais por água em níveis sustentáveis, de modo a permitir, sem conflitos, a convivência dos usos atuais e futuros da água.

1.1.2 Específicos

Os objetivos específicos do estudo compreenderam:

- Entender, com base em uma revisão bibliográfica, os conflitos do tipo disponibilidade versus demanda e os usos múltiplos de recursos hídricos;
- Conhecer, a partir de uma revisão bibliográfica, as características da bacia do rio Piranga e a atuação do comitê de bacia no seu gerenciamento;
- Elaborar uma planilha com os requerimentos das outorgas de direito de uso da água na área de abrangência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga (DO1);
- Proceder a estudo estatístico dos dados de uso da água segundo os tipos de usuários, usos e finalidade do uso, considerando a retirada superficial e subterrânea dos recursos hídricos; e

- Apresentar a distribuição espacial das outorgas de uso da água, com o uso de ferramentas de Sistemas Geográficos de Informação (GIS).

2. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Água, mas poderia ser “Ouro Azul”, sem exagero, qual sua importância. Philippi Jr *et al.* (2004) descrevem sua estima: “... um recurso natural essencial, seja como componente de seres vivos, seja como meio de vida de várias espécies vegetais e animais, como elemento representativo de valores socioculturais e como fator de produção de bens de consumo e produtos agrícolas”.

Aliando-se à enorme importância desse recurso com o crescente desenvolvimento econômico e populacional mundial, gerando demandas cada vez maiores, o mundo está fadado à exaustão de suas reservas limpas. Apesar do grande volume de água no planeta, apenas uma pequena parte (2,5%) está na forma mais imprescindível, a água doce. A Figura 2.1 mostra como a água está distribuída no planeta.



Fonte: Lucci, Brando e Mendonça (2008)

Figura 2.1: Distribuição da água na Terra

A exploração dos recursos naturais constitui, sem dúvida alguma, uma das grandes preocupações contemporâneas, e certamente estará em destaque em inúmeras pesquisas, discussões e encontros de lideranças do mundo inteiro por muitos anos. A degradação ambiental que vem ocorrendo, fruto do desenvolvimento e do nível de vida das populações, vem alterando a paisagem e reduzindo as reservas ambientais mundiais.

Segundo Couto *et al.* (2006), dentro desse cenário destaca-se o problema da perspectiva da escassez da água, recurso hoje abundante, mas que diante da forma incorreta como vem sendo utilizada, apresenta-se como questão vital para a espécie humana. O cenário que se pode vislumbrar, infelizmente, é de uso inadequado, de poluição e de poucas ações voltadas à conservação do recurso natural, que nos próximos anos tende a ser cada vez mais escasso e, paradoxalmente, mais necessário, em função do crescimento dos conglomerados humanos.

Hoje, o equilíbrio entre demanda e disponibilidade de água em quantidade e com qualidade adequadas para suprir as necessidades dos diversos setores usuários pode ser considerado um dos maiores desafios na área de recursos hídricos. Como os diversos usos da água podem ser concorrentes, chegando a gerar conflitos entre os setores usuários e ainda causar impactos ambientais, gerir recursos hídricos é uma necessidade indispensável. A gestão de recursos hídricos tem, então, o objetivo de ajustar as demandas econômicas, sociais e ambientais por água em níveis sustentáveis, de modo a permitir, sem conflitos, a convivência dos usos atuais e futuros da água.

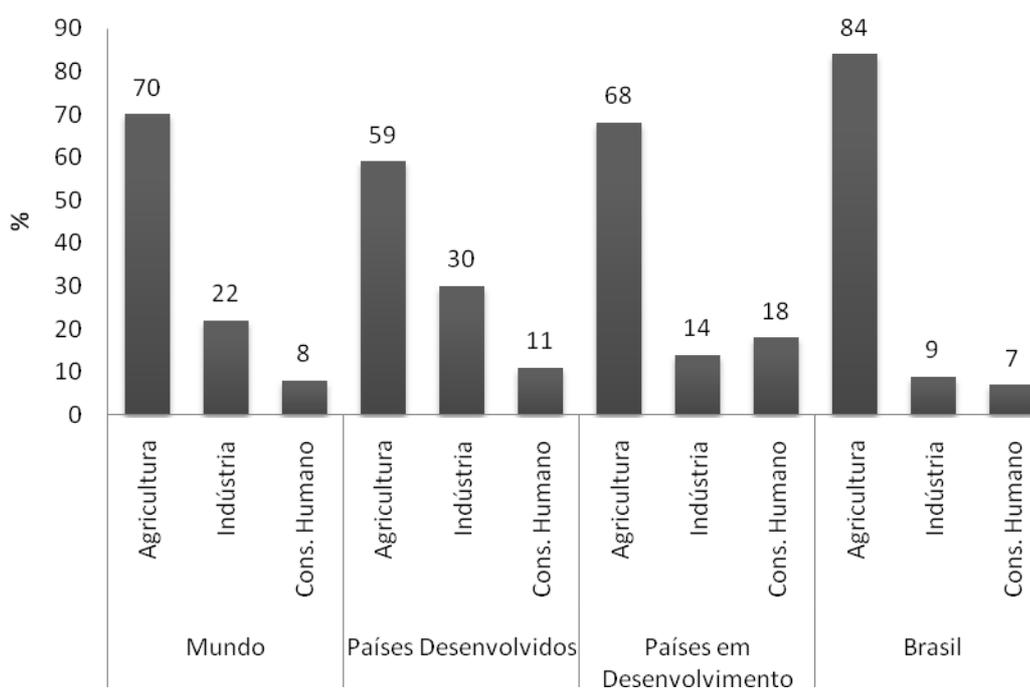
Mesmo no Brasil, com a maior disponibilidade hídrica do mundo, 13,8% do deflúvio mundial, ocorrem problemas de escassez de água, uma vez que ela encontra-se mal distribuída em seu território. No país, 68,5% dos recursos hídricos estão localizados na região Norte, na qual habitam cerca de 7% da população brasileira, e apenas 6% estão na região Sudeste, com quase 43% da população. A região Nordeste conta com 29% da população e apenas 3% dos recursos (PHILIPPI JR *et al.*, 2004).

Além desses entraves que já constituem motivos de preocupação com as águas no país, Brasil *apud* Figueroa e Netto (2005), menciona outros graves problemas na área de recursos hídricos no Brasil:

- dados e informações insuficientes ou não acessíveis para se promover uma adequada avaliação dos recursos hídricos;

- práticas ineficientes de gestão de usos múltiplos e integrados dos recursos hídricos;
- base legal inadequada para assegurar a gestão descentralizada;
- manejo inadequado do solo na agricultura;
- distribuição injusta dos custos sociais associados ao uso intensivo da água;
- participação incipiente da sociedade civil no processo de gestão, com excessiva dependência nas ações de governos;
- escassez de água, natural ou causada pelo seu uso intensivo;
- disseminação de uma cultura de abundância dos recursos hídricos e;
- ocorrência de enchentes periódicas nos grandes centros urbanos.

Com esse cenário torna-se praticamente inevitável a ocorrência de conflitos relacionados aos usos da água, os quais, para Tucci (2004), podem ser classificados como: conflitos de destinação de uso; conflitos de disponibilidade qualitativa (situação de rios poluídos); e conflitos de disponibilidade quantitativa. Este último é decorrente do esgotamento da disponibilidade quantitativa devido ao uso intensivo. A Figura 2.2 mostra uma comparação entre as principais destinações de uso dos recursos hídricos no Brasil e no mundo.



Fonte: adaptado de Silva *et al.*, 2007^a

Figura 2.2: Destinação do uso dos recursos hídricos no Brasil e no mundo

A partir da Figura 2.2 podemos notar que a agricultura é a atividade de maior consumo de água no mundo. Esse consumo intensivo se torna ainda mais agudo no Brasil.

Segundo Tucci (2004), o estágio de apropriação dos recursos hídricos no Brasil atingiu um nível em que conflitos de uso são fartamente detectados nas regiões mais desenvolvidas ou mais carentes de água, concluindo-se que o uso múltiplo dos recursos hídricos poderá ser uma opção inicial, mas também será uma consequência natural do desenvolvimento econômico.

Para que o acesso ao uso da água seja garantido a todos, e que o uso se dê de maneira sustentável, o Poder Público atua na sua regulação por meio de alguns instrumentos da PNRH (Política Nacional de Recursos Hídricos), como, por exemplo, a outorga de direito de uso de recursos hídricos. Essa outorga pode ser entendida como o instrumento por meio do qual o Poder Público autoriza o uso das águas de seu domínio, por tempo determinado e em condições preestabelecidas. Segundo o Art. 11 da Lei 9.433 (BRASIL, 1997a), a outorga tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à mesma.

Está estabelecido na Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, Art. 20, III e 26, I (BRASIL, 1988), que as águas de lagos, rios e as águas subterrâneas constituem bens ou da União ou dos Estados.

“Art. 20. São bens da União:

(...)

III – os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou de provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;

(...)

Art. 26. Incluem-se entre os bens dos Estados:

I – as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;”.

Por esse motivo, cabe ao Poder Público, estadual ou federal, a responsabilidade pela sua administração. Em outras palavras, qualquer intervenção que se deseja fazer em um corpo de água é passível de autorização por parte do Poder Público competente. À luz da legislação vigente, essa autorização é denominada de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos (SILVA e MONTEIRO, 2004).

De um modo geral, a gestão dos recursos hídricos deve contemplar a formulação de princípios e diretrizes, e ao preparo de documentos orientadores e normativos tanto para a estruturação do sistema de gerenciamento quanto para as tomadas de decisões de suas áreas de atuação. Para entender melhor sobre o instrumento da outorga, deve-se compreender a evolução da Política de Recursos Hídricos no Brasil.

2.1 Histórico da Política de Gestão de Recursos Hídricos no Brasil

O uso dos recursos hídricos no Brasil começou a tomar corpo a partir do final do século XIX, como o surgimento e consolidação da demanda de energia elétrica. Assim, o Brasil vem produzindo, desde o início do século passado, legislação e políticas que buscam paulatinamente consolidar uma forma de valorização de seus recursos hídricos.

A crise econômica de fins do século XIX e início do século XX, centrada na troca do modelo econômico – de agrário para industrial –, exige uma maior utilização da energia elétrica para a geração de riquezas. Neste contexto sócio econômico, foi publicado o Decreto 24.643, em 10 de julho de 1934, que aprovou o Código de Águas brasileiro (BRASIL, 1934).

Mesmo voltado para a priorização da energia elétrica, o Código de Águas de 1934, como ficou conhecido, inicia um trabalho de mudança de conceitos relativos ao uso e a propriedade da água. No transcorrer das mudanças econômicas e sociais, que se deram no Brasil e no mundo, abriram espaço para o estabelecimento de uma Política Nacional de Gestão de Águas.

A partir da década de 50, as competências encontraram nicho específico no âmbito do setor elétrico, no Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), órgão de administração direta do Ministério das Minas e Energia (MME), responsável por uma estratégia governamental voltada a infra-estrutura dos parques industriais (UFSC, 2003).

O ano de 1963 marca o início das experiências com bacias hidrográficas no Brasil, com os primeiros planos de desenvolvimento de bacias hidrográficas no nordeste brasileiro,

realizado pela SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), com a cooperação técnica dos franceses. No ano seguinte, os franceses aprovavam a sua lei nacional de gerenciamento da água, criando o hoje famoso e copiado sistema de Agências de Bacia (UFSC, 2003).

Com a organização da ABRH (Associação Brasileira de Recursos Hídricos), em 19 de outubro de 1977, os estudos e debates sobre a institucionalização do Gerenciamento dos Recursos Hídricos se aceleraram. Como resultados desses estudos e de discussões nos Simpósios Brasileiros de Recursos Hídricos, surgiram importantes cartas, destacando-se (UFSC, 2003):

- Carta de Salvador (1987): que apontava à necessidade de institucionalização do Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos, com a participação da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, divulgando à sociedade brasileira os fundamentos básicos sob os quais a gestão de recursos hídricos deve ser implantada, com a esperança de contribuir para que o desenvolvimento econômico e social do país se faça em harmonia com o uso racional e a conservação dos recursos hídricos;
- Carta de Foz do Iguaçu (1989): em que a Associação Brasileira de Recursos Hídricos divulga à sociedade brasileira os princípios e diretrizes do gerenciamento dos recursos hídricos;
- Carta do Rio de Janeiro (1991): em que a Associação Brasileira de Recursos Hídricos divulga à sociedade brasileira que são indispensáveis o planejamento e gestão integrados, considerando as peculiaridades regionais; e
- Carta de Gramado (1993): define que a Associação Brasileira de Recursos Hídricos, com seu corpo associativo, contribua expressivamente para a formulação de uma política de desenvolvimento científico, tecnológico e de capacitação de recursos humanos na área de recursos hídricos.

Em janeiro de 1997, a União estabelece a sua política e o seu sistema de gestão de recursos hídricos, aprovados por meio da Lei nº. 9.433/97 (BRASIL, 1997a). A promulgação dessa lei vem consolidar um avanço na valoração e valorização da água, quando, por meio de seu artigo 1º, incisos I e II, determina que: "a água é um bem de domínio público e dotado de valor econômico".

Os instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos são (BRASIL, 1997a):

- plano de recursos hídricos;
- outorga de direito de usos das águas;
- cobrança pelo uso da água;
- enquadramento dos corpos d'água; e
- sistemas de informações sobre recursos hídricos.

Inspirado no modelo francês, a legislação brasileira sobre recursos hídricos é um modelo ambicioso de gestão do uso dos rios e, de acordo com essa lei, as decisões sobre os usos dos rios em todo o país serão tomadas pelos comitês de bacias hidrográficas.

A Agência Nacional de Águas (ANA), criada em julho de 2000, tem como missão básica a implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento Recursos Hídricos - SINGREH. Possui participação na execução da Política Nacional de Recursos Hídricos, apoiando os Conselhos Nacional e Estaduais de Recursos Hídricos, bem como os respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas, no sentido de fornecer subsídio técnico na implantação dessa política.

2.2 A Outorga de direito de uso de recursos hídricos

2.2.1 Conceito

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é um dos seis instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos no inciso III, do art. 5º da Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997 (BRASIL, 1997a). Esse instrumento tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos é talvez o instrumento de gestão mais importante na atual fase, pois é o meio através do qual se faz a repartição dos recursos hídricos disponíveis entre os diversos usuários que, eventualmente, disputam recursos escassos para as suas necessidades.

A outorga de direito de uso da água (bem de domínio público) é um beneplácito, um consentimento aos vários interesses públicos, individuais e coletivos, cujo estabelecimento cabe àqueles que detêm o respectivo domínio (União ou Estados), para utilização de específica quantidade de água, em determinada localização, para específica finalidade (IGAM, 2005).

A outorga garante ao usuário o direito de uso da água, condicionado à disponibilidade hídrica. Cabe ao poder outorgante (Governo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal) examinar cada pedido de outorga e verificar a existência de suficiente água, considerando os aspectos quantitativos e qualitativos, para que o pedido possa ser atendido. Uma vez concedida, a outorga de direito de uso da água protege o usuário contra o uso predador de outros usuários que não possuam outorga.

A outorga deve ser solicitada antes da implantação de qualquer intervenção que venha a alterar o regime, a quantidade ou a qualidade de um corpo de água. Quando já estiver ocorrendo o uso do recurso hídrico, o processo de solicitação de outorga para regularização da intervenção é o mesmo, entretanto, o usuário está sujeito às sanções previstas em lei pelo fato de estar utilizando os recursos hídricos sem a respectiva outorga (SILVA, 2007b).

Quando se tratarem de corpos de água de domínio da União, a outorga deve ser solicitada junto à ANA. Quando se tratarem de corpos de água de domínio dos Estados a outorga deve ser solicitada junto ao órgão estadual de gestão dos recursos hídricos e, na ausência deste, na secretaria estadual de meio ambiente.

2.2.2 Doutrinas

Segundo Pires e Silva *apud* Ramos (2005), as outorgas de direito de uso de recursos hídricos ocorrem sob três doutrinas orientadoras: ripária, controlada e transferível ou comercializável.

A doutrina ripária, também conhecida como outorga vinculada à terra, baseia-se no pressuposto de que o dono da terra ribeirinha ao recurso hídrico tem direito de uso da água. Trata-se, então, de uma alocação de direitos e não de gestão de recursos, uma vez que as disputas são resolvidas em tribunais e não há entidades que proporcionem a gestão integrada ou participativa das águas. É considerado um método arcaico e em desuso, que

proporciona desperdício e conflitos, uma vez que não existem regras claras de uso e prioridades.

A doutrina da outorga transferível ou comercializável fundamenta-se no fato de que os usuários de recursos hídricos formam um mercado de águas, onde a água é tratada como um bem econômico, regido pela lei da oferta e procura. Para Arnéz (2002), sendo possível um mercado em concorrência perfeita, esse tipo de outorga apresentar-se-ia como o mais eficiente. No entanto, várias são as imperfeições quando o bem a ser tratado é a água, como variabilidade temporal e espacial, possibilidade de existência de monopólio natural e caráter social da demanda.

Na terceira doutrina, outorga sob controle, o poder público, por meio do órgão gestor, concede, baseando-se em aspectos técnicos, econômicos, sociais e ambientais, a determinado usuário, o direito de uso de uma parcela de água, mas não o direito de ser proprietário da mesma. O órgão gestor realiza análises prévias dos recursos hídricos e estabelece os usos prioritários, as vazões máximas outorgáveis, os possíveis impactos para outros usuários e então defere ou indefere a concessão de uso.

No Brasil, optou-se pela implementação da outorga de recursos hídricos seguindo a doutrina da outorga controlada e, segundo Arnéz (2002), esse mecanismo tende a contribuir para a eficiência global do uso da água, já que a análise é feita segundo a ótica do planejamento integrado da bacia.

Além dessas, existe ainda outra doutrina chamada de apropriação prévia ou *first in time is first in right* (o primeiro a chegar tem o direito), citada em Pires (1996) e Silva e Monteiro (2004). Segundo essa doutrina os primeiros usuários da água possuem prioridade de atendimento quando comparado com os demais que chegaram depois em casos de eventuais períodos de escassez hídrica. De certa forma, este último tipo de doutrina ainda perdura, informalmente, no Brasil, uma vez que em diversas transações comerciais de venda de propriedades rurais que possuam cursos de água está implícita a transferência do uso da água existente, não tendo, muitas vezes, qualquer compromisso com outros usuários localizados a jusante.

Considerando-se as variadas formas de outorga, e sabendo-se que a água é um recurso natural finito e constitui elemento essencial para a permanência da vida na terra, é

imperativa a adoção de uma doutrina que permita o acesso de todos aos recursos hídricos e ao mesmo tempo promova a manutenção e até mesmo a melhoria da disponibilidade e qualidade da água.

2.3 Evolução Histórica da Outorga através das Legislações

Os ordenamentos jurídicos do Brasil colônia possuíam pouquíssimas normas reguladoras do meio ambiente e mesmo a Constituição Imperial do Brasil não abrangeram de forma segura os recursos naturais. A primeira legislação efetiva sobre o uso da água se deu em 1934: o Decreto Lei n.º 24.643, chamado de Código das Águas. Nele observa-se pela primeira vez a regulamentação do instrumento da outorga, no Art. 43 Capítulo IV (BRASIL, 1934):

“Art. 43. As águas públicas não podem ser derivadas para as aplicações da agricultura, da indústria e da higiene, sem a existência de concessão administrativa, no caso de utilidade pública e, não se verificando esta, de autorização administrativa, que será dispensada, todavia, na hipótese de derivações insignificantes.”

A outorga volta a aparecer na legislação brasileira após um longo período. Com a promulgação da Constituição Federal de 1988, fica estabelecido no artigo 21 inciso XIX que (BRASIL, 1988):

“Art. 21 Compete à União:

(...) XIX – instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso;”

Um grande avanço na gestão de recursos hídricos, e sobretudo com relação à outorga, aconteceu no ano de 1997 com a publicação da Lei das Águas. Conhecida como Lei de Águas, a Lei Federal n.º 9.433, de 9 de Janeiro de 1997, constitui uma grande conquista da sociedade brasileira ao inovar conceitos e procedimentos que visam a consolidação do marco legal para a gestão, o uso racional e sustentável dos recursos hídricos no Brasil.

Aprovada em 8 de Janeiro de 1997 e publicada no Diário Oficial da União em 9 de Janeiro de 1997, a Lei n.º 9.433 institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, entre outras regulamentações.

A Lei das Águas estabeleceu como um de seus instrumentos (Art. 5º, III. Vide item 1.2, tópico: Conceito) a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, a qual constitui o elemento central de controle dos recursos hídricos e indutor do ordenamento dos usos.

Também no ano de 1997, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), através da resolução n.º 237 Art. 10, § 1º (BRASIL, 1997b), condiciona o licenciamento ambiental de um empreendimento à obtenção da outorga:

“Art. 10. O procedimento de licenciamento ambiental obedecerá às seguintes etapas:

(...)

§1º - No procedimento de licenciamento ambiental deverá constar (...) quando for o caso, a autorização para supressão de vegetação e a outorga para o uso da água, emitidas pelos órgãos competentes.”

A Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, publicada no Diário Oficial da União em 18 de julho de 2000, dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e regulamenta alguns pontos em relação à outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União.

O art. 6º estabelece que (BRASIL, 2000):

“Art. 6º A ANA poderá emitir outorgas preventivas de uso de recursos hídricos, com a finalidade de declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos, observado o disposto no art. 13 da Lei n.º 9.433, de 1997

§1º A outorga preventiva não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina a reservar a vazão passível de outorga, possibilitando, aos investidores, o planejamento de empreendimentos que necessitem desses recursos”.

Trata-se de um desdobramento da outorga estabelecida na Lei n.º 9.433/97 que, associado ao art. 7º da Resolução CNRH nº 16/01 (BRASIL, 2001), permite estender esse novo conceito a todos os corpos de água do país. A intenção desse artigo é proporcionar aos empreendedores garantias de que seu empreendimento poderá ter água à época em que estiver implantado.

A Resolução nº 16, de caráter nacional, regulamentando a Lei n.º 9.433/97 no que diz respeito à outorga, foi aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos em 8 de maio de 2001. Essa resolução, basicamente, concentra seus esforços em tornar o processo de outorga mais transparente e ágil, destacando-se (BRASIL, 2001):

- o Art. 10, que estabelece que:

“A autoridade outorgante deverá assegurar ao público o acesso aos critérios que orientam as tomadas de decisão referentes à outorga”;

- o Art. 12, que estabelece que

“As vazões e os volumes outorgados poderão ficar indisponíveis, total ou parcialmente, para outros usos no corpo de água, considerando o balanço hídrico e a capacidade de autodepuração para o caso de diluição de poluentes”;

- o Art. 14, que diz:

“Os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas deverão considerar as outorgas existentes em suas correspondentes áreas de abrangência e recomendar às autoridades outorgantes, quando for o caso, a realização de ajustes e adaptações nos respectivos atos”.

Há ainda que citar a existência da Resolução CNRH n.º 29, de 11 de dezembro de 2002, que estabelece diretrizes para a outorga de usos de recursos hídricos para o aproveitamento dos recursos minerais, e a existência da Resolução CNRH n.º 37, de 26 de março de 2004, que estabelece diretrizes para a outorga de recursos hídricos para a implantação de barragens em corpos de água de domínio dos Estados, do Distrito Federal e da União.

2.4 A outorga de direito de uso de recursos hídricos em Minas Gerais

No estado de Minas Gerais, as primeiras outorgas de direito de uso da água foram concedidas por meio de decretos, por ato do governador do estado, após análise e aprovação do Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de Minas Gerais – DAE/MG, apoiadas nos termos do Código de Águas – Decreto n.º 24.643 de 10 de julho de 1934 (IGAM, 2005).

Em 1994, Minas Gerais já possuía a sua Política Estadual de Recursos Hídricos – Lei n.º 11.504, de 20 de junho de 1994. Com o advento da Lei Federal n.º 9.433 em 1997, fez-se necessário adequar a lei mineira à norma federal. Nesse contexto, surgiu a Lei n.º 13.199, de 29 de janeiro de 1999, em substituição à Lei n.º 11.504/94, que disciplina a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos

Hídricos – SEGRH-MG. Antes ainda da Lei Estadual, mas como consequência da Política Nacional de Recursos Hídricos, tem-se a criação do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, por meio da Lei nº 12.584, de 17 de julho de 1997 (SILVA *et al.*, 2007b).

Outros fatores importantes foram as promulgações das Portarias IGAM n.º 010, de 30 de dezembro de 1998, e Portaria IGAM n.º 07, de 19 de outubro de 1999, que regulamentam o processo de outorga de direito de uso da água de domínio do Estado; e a Portaria IGAM n.º 001, de 4 de abril de 2000, que dispõe sobre a publicidade dos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos do Estado para fins do exercício do direito de impugnação.

De acordo com a Portaria IGAM 010/98, até que se estabeleçam as diversas vazões de referência a serem utilizadas nas bacias hidrográficas, a vazão de referência adotada em todo o estado de Minas Gerais é a $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência). Através desta mesma Portaria é fixado o percentual de 30% da $Q_{7,10}$ como o limite máximo de derivações consultivas a serem outorgadas em cada seção da bacia hidrográfica considerada, ficando garantido, assim, fluxos residuais mínimos a jusante equivalentes a 70% da $Q_{7,10}$.

No IGAM, a Divisão de Regulação e Controle (DvRC) recebe os processos de requerimento de outorga de direito de uso de recursos hídricos e mantém um banco de dados com as informações obtidas dos requerentes e usuários outorgados. As coordenadas geográficas das captações ou intervenções nos cursos de água são georreferenciadas. A análise dos processos é então realizada sendo que, para o deferimento ou indeferimento de um requerimento, diversas etapas são processadas com consulta em cartas geográficas e delimitação das áreas de drenagem (IGAM, 2005).

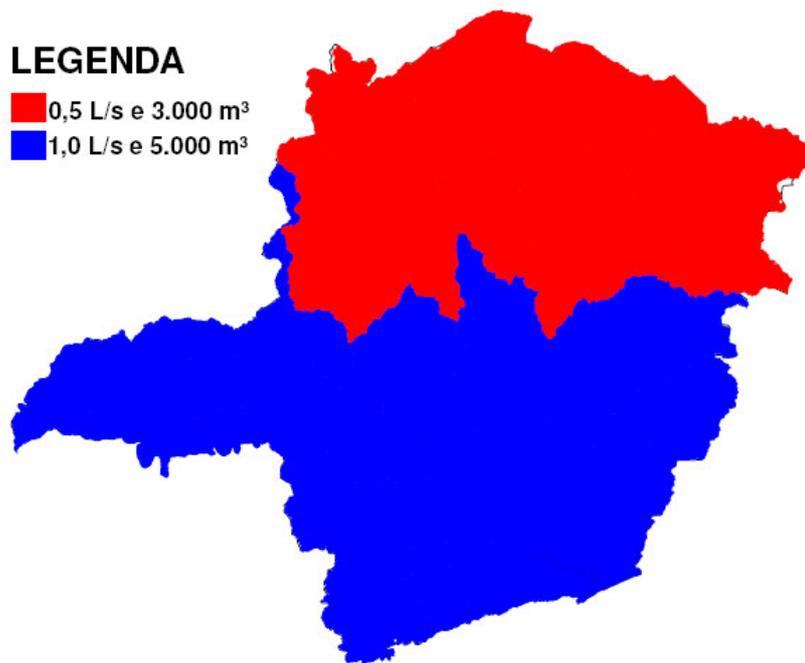
Segundo o IGAM (2005), os usos e/ou intervenções em recursos hídricos sujeitos à outorga são:

- captação em corpo de água (rios, lagoas naturais etc);
- captação em barramento em curso de água;
- barramento em curso de água, sem captação;
- perfuração de poço tubular;

- captação de água subterrânea por meio de poço tubular já existente ou poço manual (cisterna);
- captação de água subterrânea para fins de rebaixamento de nível de água em mineração;
- captação de água em surgência (nascente);
- desvio parcial ou total de curso de água;
- dragagem, limpeza ou desassoreamento de curso de água;
- canalização e/ou retificação de curso de água;
- travessia rodo-ferroviária (pontes e bueiros);
- estrutura de transposição de nível (eclusa);
- lançamento de efluente em corpo de água; e
- aproveitamento de potencial hidrelétrico.

Complementar aos usos sujeitos à outorga, têm-se os usos que independem de outorga, mas não estão dispensados de serem cadastrados no IGAM. A Deliberação Normativa CERH-MG n.º 09/2004 (MINAS GERAIS, 2004) define esses usos considerados insignificantes em água subterrânea (poços manuais e nascentes) com consumo de até 10 m³/dia e água superficial com captações de 1L/s ou 0,5 L/s ou acumulações de 5.000m³ ou 3.000m³.

Essas variações de 1 ou 0,5 L/s e 5.000 m³ ou 3.000 m³ levam em conta a variação das ofertas hídricas entre as diferentes regiões do estado, que nas regiões norte, noroeste e nordeste são bastante reduzidas. A Figura 2.3 ilustra a divisão espacial dos limites de captação dos usos considerados insignificantes.

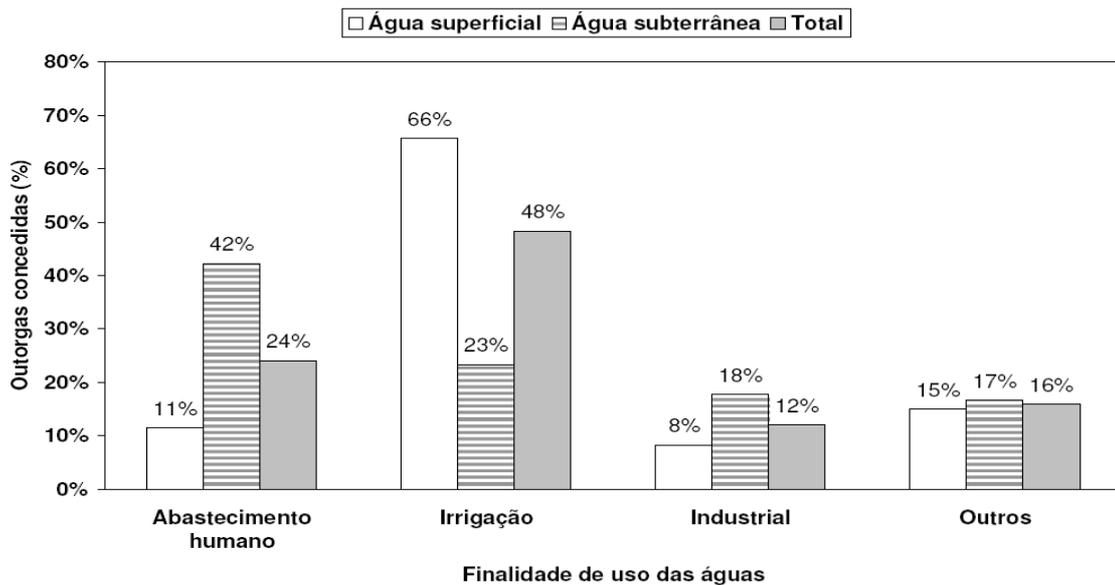


Fonte: Silva *et al.*(2007b)

Figura 2.3: Usos insignificantes para captações e acumulações de águas superficiais em Minas Gerais

Convém ainda citar a existência de duas modalidades gerais de outorgas: a **autorização**, destinada a obras, serviços ou atividades desenvolvidas por pessoa física ou jurídica de direito privado e quando não se destinarem à finalidade de utilidade pública, tendo prazo máximo de validade de 5 anos; e **concessão**, para obras, serviços ou atividades desenvolvidas por pessoa física ou jurídica de direito público e quando se destinarem à finalidade de utilidade pública, tendo prazo máximo de validade de 20 anos (IGAM, 2005).

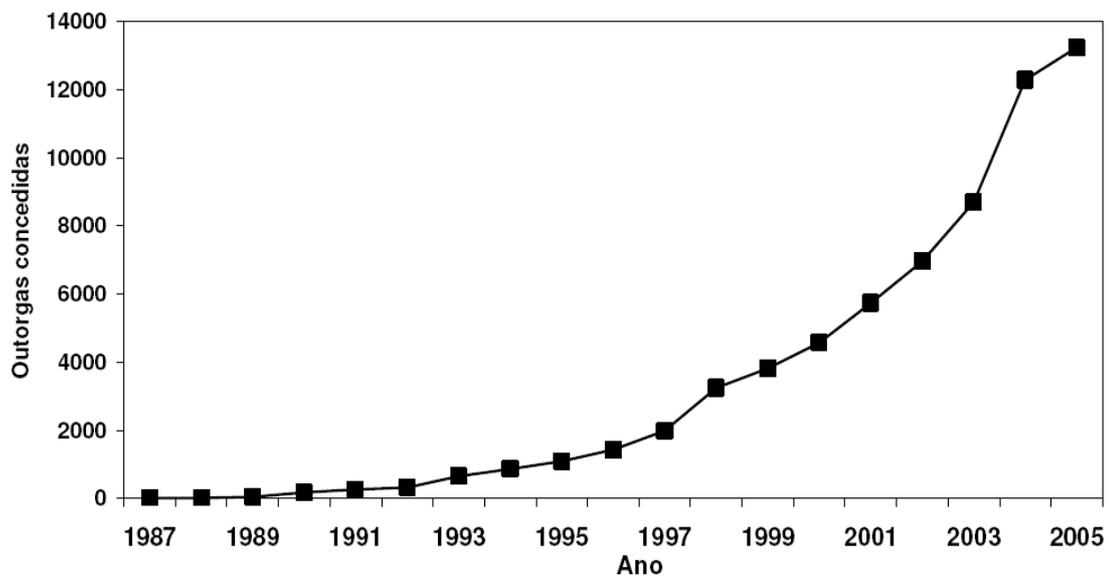
A evolução da outorga de uso dos recursos hídricos no Estado pode ser observada a partir das figuras 2.4 e 2.5. Com relação aos usos dos recursos hídricos, observa-se que, em Minas Gerais, a irrigação é a principal finalidade outorgada como pode ser observar na Figura 2.4.



Fonte: Silva *et al.*(2007b)

Figura 2.4: Principais finalidades de uso outorgados em Minas Gerais

A Figura 2.5 mostra a evolução no número de outorgados no Estado no decorrer dos anos.



Fonte: Silva *et al.*(2007b)

Figura 2.5: Evolução das outorgas em Minas Gerais

2.5 A outorga de direito de uso de recursos hídricos em outros estados

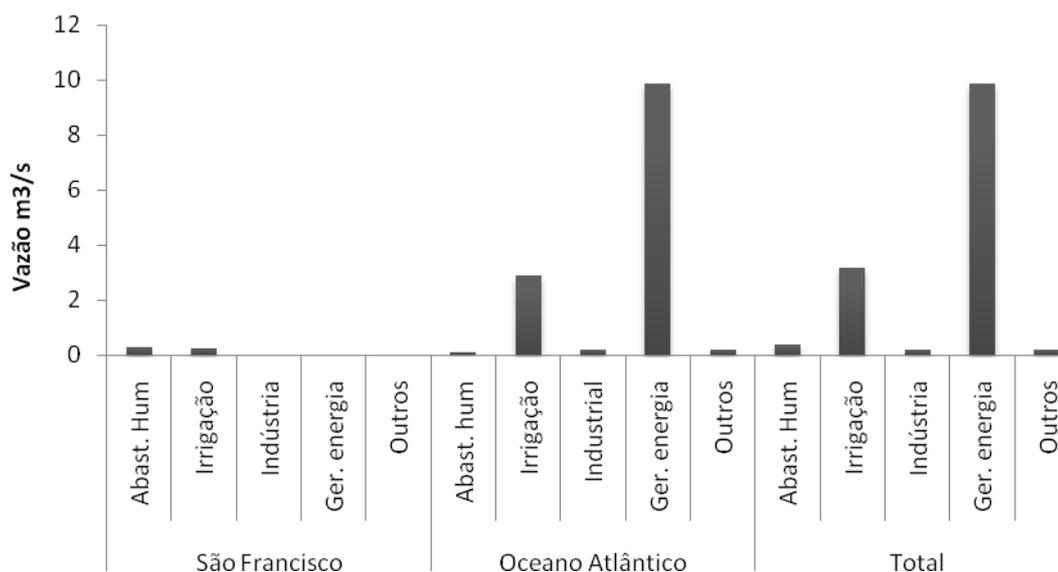
Apesar da outorga de direito de uso de recursos hídricos ser contemplada em legislação federal, cada estado tem autonomia para adotar sua própria política com relação a ela. Tanto que têm-se vários critérios que instituem a ferramenta da outorga nos estados brasileiros, os quais são citados em alguns estados do Brasil.

2.5.1 Alagoas

O estado de Alagoas sancionou em 1997, mesmo ano da instauração da Política Nacional de Recursos Hídricos pela Lei n.º 9.433, a Lei n.º 5.965, que define sua política de recursos hídricos e institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos. O Estado adotou os mesmos instrumentos jurídicos, assim como o mesmo modelo da Política Nacional de Recursos Hídricos.

O instrumento da outorga foi regulamentado no Estado através do Decreto n.º 06, de 23 de janeiro de 2001, e sua competência fica a cargo da Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais (SEMARHN) de Alagoas, e só então passou a ser utilizada efetivamente. Nesse mesmo decreto ficou estabelecido que o valor de referência é a descarga regularizada anual com garantia de noventa por cento da curva de permanência (Q_{90}) e que a soma dos volumes outorgados não poderá exceder 9/10 (nove décimos) da vazão regularizada anual (ALAGOAS, 2001).

A distribuição dos usos dos recursos hídricos superficiais em Alagoas pode ser vista na Figura 2.6 . Para Pereira *et al.* (2005), 99% das vazões de água subterrânea são para uso industrial e as maiores dificuldades de implementação da outorga no Estado são: a falta de condições adequadas para que a diretoria da SEMARHN cumpra com a missão de implementar o sistema de outorgas; e a falta de informações hidrológicas confiáveis, sendo necessário aperfeiçoar a rede hidrometeorológica e os métodos de estimativa de disponibilidade hídrica.



Fonte: adaptado de Pereira *et al.* (2005)

Figura 2.6: Distribuição das outorgas de água superficial segundo os usos em Alagoas

Observa-se que a geração de energia correspondem aos maiores valores obtidos, em detrimento de outros usos, como o abastecimento humano e a indústria.

Com relação aos usos dispensados de outorga, o Decreto n.º 06, de 23 de janeiro de 2001, apresenta, basicamente, duas situações: uso de recursos hídricos para satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural, cuja captação não exceda 1.000 litros por hora; e derivações, captações, acumulações e lançamentos considerados insignificantes, a critério do órgão competente. O § 1º do artigo 8º do referido decreto atribui aos comitês de bacia, através dos planos de recursos hídricos, a responsabilidade por definir critérios específicos de vazão de captação ou acumulação (ALAGOAS, 2001). Desta forma não há definição universal para os valores de captações insignificantes no estado.

2.5.2 Ceará

A localização geográfica do Ceará permite uma visão da escassez de recursos hídricos do Estado. Situado no semi-árido nordestino, o chamado Polígono das Secas, o Estado conta basicamente com açudes públicos e em cooperação para a obtenção de água.

Para BEZERRA *et al.* (2007), sem esforços por parte do poder público, a gestão dos escassos recursos hídricos da região foi gerida por órgãos ou instituições a parte, como o

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, através de ações emergenciais, e pela Igreja.

Após a sanção da Lei n.º 11.996 de 24 de julho de 1992 (BRASIL *apud* BEZERRA *et al*, 2007) surgiram várias ações que permitiram um avanço no gerenciamento dos recursos hídricos, dentre elas a criação do sistema de outorga para o uso da água em 1994.

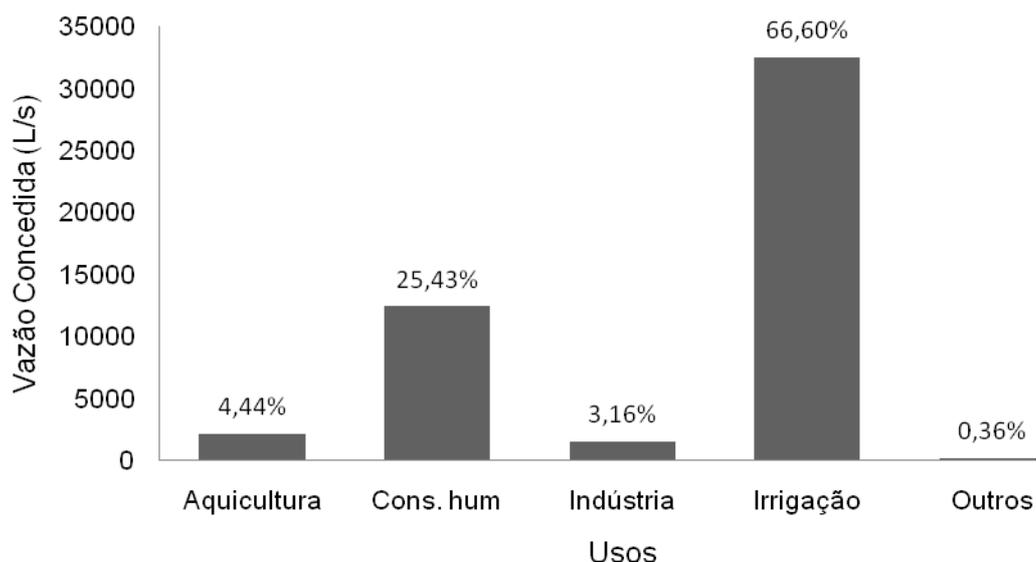
O Artigo 35 do Decreto n.º 23.067, de 11 de fevereiro de 1994, estabelece que (CEARÁ, 1994):

“A soma dos volumes d’água outorgados numa determinada bacia não poderá exceder 9/10 (nove décimos) da vazão regularizada anual com 90% (noventa por cento) de garantia.”

O mesmo Decreto estabelece, em seu artigo 22, que será de 10 anos o prazo máximo de vigência da outorga, podendo ser renovado.

BEZERRA *et al.* (2007) chegam à conclusão de que a outorga revela-se como um dos instrumentos que possibilita o controle da água por parte do Poder Público, ao mesmo tempo em que assegura o acesso à água aos que dela necessitam, uma vez que o Ceará tem um Plano Estadual de Recursos Hídricos pioneiro no país.

Pode-se observar a distribuição do uso das outorgas de uso da água no estado do Ceará pela Figura 2.7.



Fonte: adaptado de Bezerra *et al.* (2007)

Figura 2.7: Vazões de outorgas concedidas no Ceará, classificadas por usos de água

Como pode ser observado, a irrigação domina extensamente o consumo de água no Ceará. Logo a seguir aparece o abastecimento humano.

A respeito da inexigibilidade da outorga, o Decreto n.º 23.067, de 11 de fevereiro de 1994, apresenta em seu artigo 8º que não se exigirá outorga de direito de uso de água na hipótese de captação direta na fonte, superficial ou subterrânea cujo consumo não exceda 2.000 litros por hora (CEARÁ, 1994).

2.5.3 Distrito Federal

A Política de Recursos Hídricos do Distrito Federal foi estabelecida pela Lei n.º 2.725, de 13 de junho de 2001, mesmo ano da regulamentação da outorga no DF, por meio do Decreto n.º 22.359, de 31 de agosto de 2001 (DISTRITO FEDERAL, 2001). Nesse decreto foram estabelecidas duas modalidades de outorgas: uma com vazão fixa e outra sazonal, em que a vazão outorgada varia com o período do ano (LIMA *et al.*, 2005).

Desde a criação da ADASA/DF – Agência Reguladora de Água e Saneamento do Distrito Federal – pela Lei n.º 3.365, de 16 de junho de 2004, a competência de outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água no DF passou a ser dessa agência (ADASA, 2006).

No Distrito Federal a vazão máxima outorgável corresponde a 80% da vazão de referência, que também não é única. São adotadas a $Q_{7,10}$, a Q_{90} e a Q_{ml} (vazão média de longo período). Em casos de abastecimento público, a outorga pode chegar a 90% da $Q_{7,10}$ (DISTRITO FEDERAL, 2001).

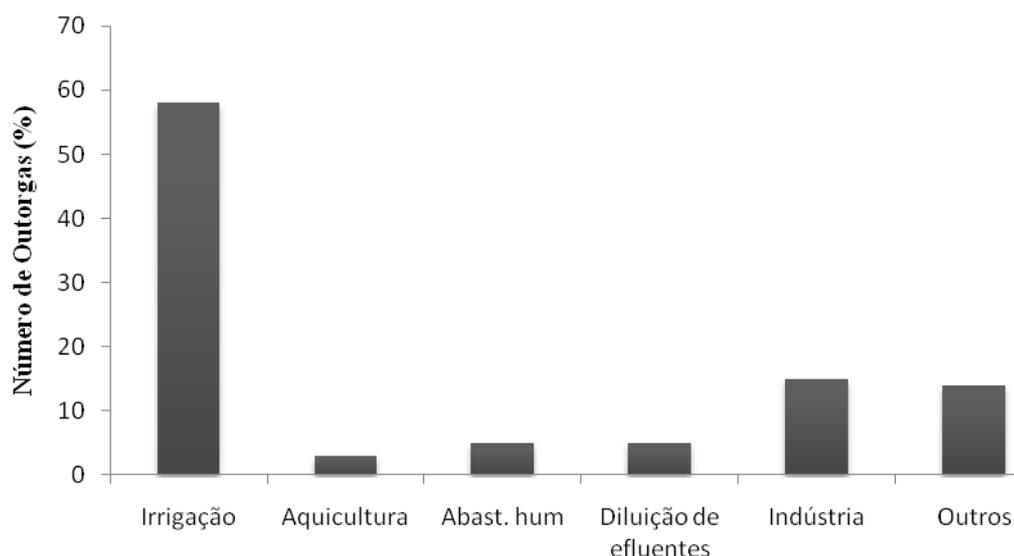
O Decreto 22.359/01 ainda define os usos que independem de outorga, estabelecendo a vazão de 1 L/s para as derivações e captações, desde que o somatório dos usos individuais no trecho ou na unidade hidrográfica de gerenciamento não exceda 20% da vazão outorgável, acumulações de água com volume máximo de 86.400 litros (DISTRITO FEDERAL, 2001).

2.5.4 Espírito Santo

Apesar de o estado do Espírito Santo possuir uma política de recursos hídricos desde 1998, implantada pela Lei Estadual n.º 5.818/98 (ESPÍRITO SANTO, 1998), a implantação da outorga de recursos hídricos nesse estado é bem recente, iniciada em 2005. A outorga foi regulamentada pela Resolução Normativa n.º 005/05 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, e pela Instrução Normativa n.º 019/05 do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA (GONÇALVES *et al.*, 2007).

Com relação às vazões de referência, é adotada a $Q_{7,10}$, em casos de cursos de águas perenes, e a Q_{90} , para os cursos de água intermitentes; e o limite de vazão outorgável é de 50% da vazão de referência (ESPÍRITO SANTO, 2005b).

Diniz *et al.* (2007) afirmam que a sistemática de outorga no Espírito Santo apresenta-se consistentemente estruturada tanto em termos legais e relativos a procedimentos, como em termos técnicos. Mas essa consistente estrutura da outorga superficial não se estende à captação de água subterrânea, uma vez que o estado ainda carece da definição de critérios para esses usos. A Figura 2.8 mostra os principais usos outorgados no Estado.



Fonte: adaptado de Diniz *et al.*(2007)

Figura 2.8: Pedidos de outorgas e finalidade de uso da água no Espírito Santo

Identifica-se que a irrigação predomina, como uso consuntivo no estado, seguido pela indústria, abastecimento humano e diluição de efluentes.

Com relação aos usos dispensados de outorga, a Resolução CERH n.º05/05 estabeleceu que os critérios específicos para vazões ou acumulações de volumes de água consideradas insignificantes, deverão ser propostos pelos comitês de bacia hidrográfica em seus respectivos planos de bacia hidrográfica, ou, na inexistência deste, pelo poder outorgante (ESPÍRITO SANTO, 2005a).

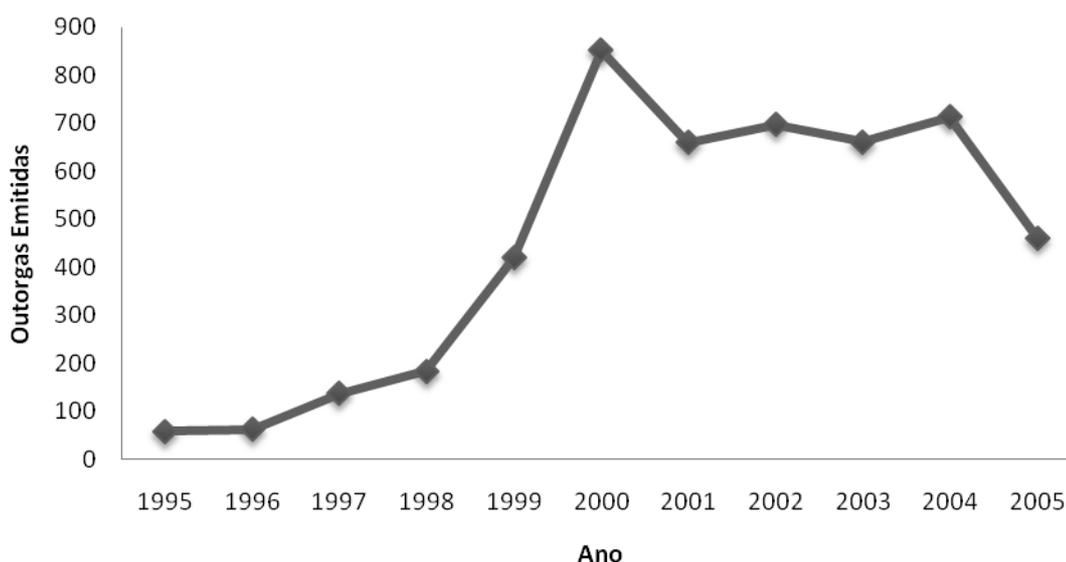
2.5.5 Goiás

O estado de Goiás implementou sua Política de Recursos Hídricos (Lei Goiana das Águas) por meio da Lei n.º 13.123/97 (GOIÁS, 1997), apesar de já existir desde 1991 o Plano Estadual de Recursos Hídricos. Essa lei se assemelha bastante à lei federal (9.433/97) no que diz respeito aos princípios, instrumentos de gestão e organização, mas difere por não adotar formalmente ferramentas de gestão. Apesar dessa desconsideração a implementação

dos instrumentos de gestão de recursos hídricos usuais acaba sendo praticada à luz da legislação federal n.º 9.433/97.

O órgão responsável pela emissão das outorgas no estado é a Superintendência de Recursos Hídricos – SRH, e a regulamentação da outorga ocorreu quando da implementação da Resolução CERH 09/2005. Segundo Silva *et al.* (2007a), a resolução CERH 09/05 regulamenta o sistema de outorgas de águas estaduais, definindo a vazão de referência como sendo a Q_{95} e 70% desta, como vazão alocável ou outorgável.

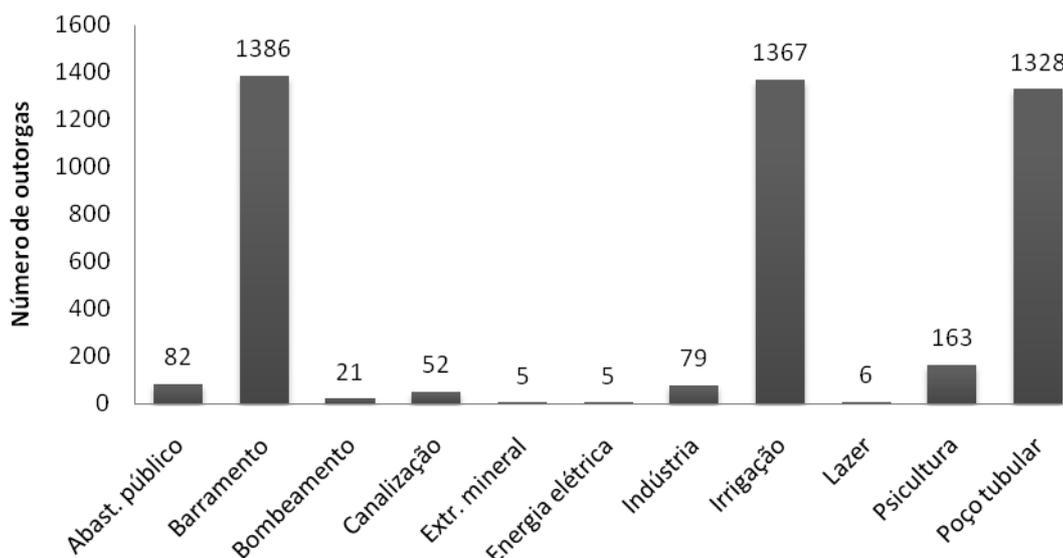
A Figura 2.9 mostra a evolução da emissão das outorgas no Estado de Goiás, e a Figura 2.10 apresenta a destinação dos usos dessas outorgas.



Fonte: adaptado de Fioreze *apud* Silva *et al.* (2007a)

Figura 2.9: Evolução do número de outorgas expedidas em Goiás

A figura acima mostra que o número de outorgas teve um grande salto a partir do ano de 1999, e uma queda no número de registros em 2005.



Fonte: adaptado de Fioreze (2006) citado em Silva *et al.*(2007a)

Figura 2.10: Usos dos recursos hídricos outorgados no estado de Goiás

Fica evidente, pela figura acima, que a irrigação, a abertura de poços tubulares e os barramentos respondem pela grande maioria do número de outorgas no estado.

Em seu trabalho, Silva *et al.* (2007a) revelam que, apesar da outorga de diluição não estar implantada no estado, a fiscalização tem sido alvo de elogios. Mesmo com um quadro de funcionários irrisório, a fiscalização se processa e as denúncias são apuradas.

Outro fato a se ressaltar é que os critérios específicos de vazões ou acumulações de volumes de água consideradas insignificantes serão estabelecidos nos planos de recursos hídricos, devidamente aprovados pelos correspondentes comitês de bacia hidrográfica (GOIÁS, 2005).

2.5.6 São Paulo

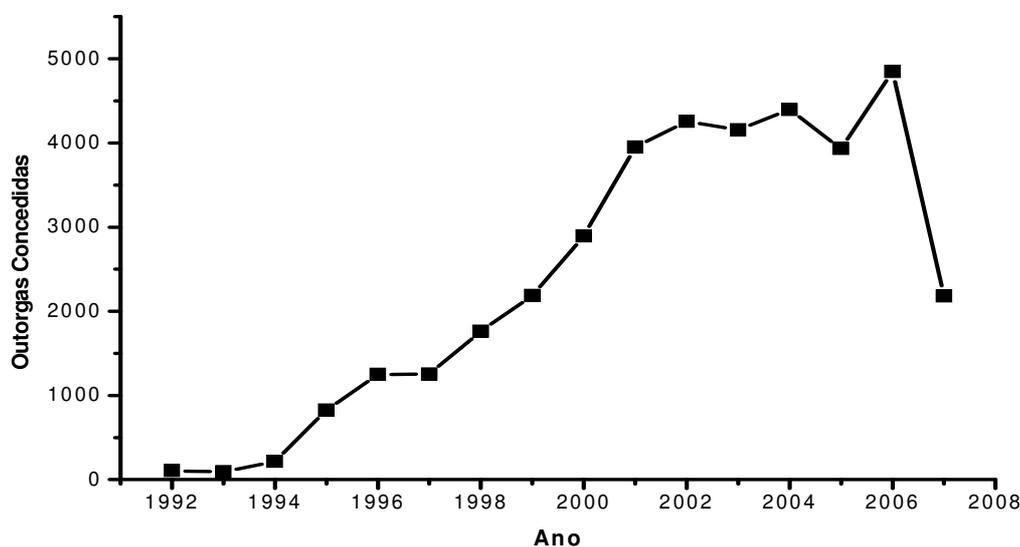
No estado de São Paulo, o processo de outorga é, assim como a gestão dos recursos hídricos, regido pelo Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). A Lei n.º 7.663/91 (SÃO PAULO, 1991) instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Decreto Estadual n.º 41.258/96 (SÃO PAULO, 1996) regulamentou a outorga de direito de uso dos recursos hídricos no estado. Também é notável a Portaria DAEE n.º 717/96

(DAEE, 1996) que disciplina o uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do estado de São Paulo.

Em seu trabalho, Ramos (2005) sintetiza sobre a vazão de referência para o estado de São Paulo e menciona que é adotado o valor da $Q_{7,10}$, sendo esta totalmente outorgável (100%). Já Lima *et al.* (2005) afirmam que o estado não possui uma vazão de referência oficial. A afirmação desses últimos autores parece bem razoável uma vez que as legislações citadas, reguladoras dos recursos hídricos, não adotam nenhum valor. O poder de decisão com relação aos volumes outorgáveis fica a cargo dos comitês de bacia do estado, tendo esses a autonomia para gerenciar a bacia.

Segundo o DAEE, atualmente mais de 35.400 pontos de uso de recursos hídricos estão cadastrados no DAEE, correspondendo a captações, lançamentos, obras hidráulicas, serviços, extração de minério e outros usos (DAEE, 2007).

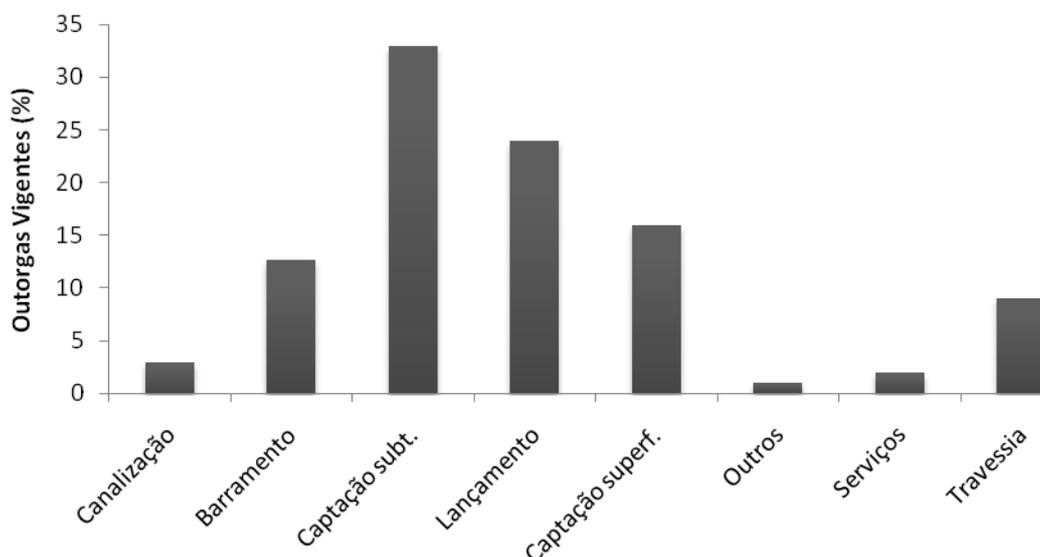
A Figura 2.11 mostra as outorgas expedidas por ano pelo DAEE, enquanto a Figura 2.12 representa os usos outorgados em 2007 até o dia 31 de maio.



Fonte: adaptado de DAEE (2007)

Figura 2.11: Evolução do número de outorgas expedidas pelo DAEE, SP

Observa-se um aumento do número de concessões de outorgas a partir de 1994, ocorrendo uma acentuada queda em 2007.



Fonte: adaptado de DAEE (2007)

Figura 2.12: Usos de recursos hídricos em São Paulo, outorgados pelo DAEE em 2007 (até dia 31 de maio)

Observa-se que a captação subterrânea é bastante expressiva na quantidade de outorgas vigentes. Outros usos importantes são: lançamento de esgotos e barramento.

A portaria DAEE n.º2292, de 14 de dezembro de 2006, considera isentos de outorga, os usuários que fizerem uso da água ditos insignificantes, desde que as extrações de água subterrânea e as derivações ou captações de águas superficiais, bem como os lançamentos de efluentes, não ultrapassem 5 metros cúbicos por dia (DAEE, 2006).

2.5.7 Rio de Janeiro

No estado do Rio de Janeiro o órgão gestor dos recursos hídricos e emissor do processo de outorgas de uso de recursos hídricos é a SERLA – Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas, criada como autarquia em 1975 e transformada em fundação em 1990.

A política estadual de recursos hídricos no estado do Rio de Janeiro foi instituída pela Lei n.º 3.239, de 02 de agosto de 1999, que, entre outras coisas, instituiu a outorga do direito de uso dos recursos hídricos como instrumento da política estadual de recursos hídricos. Um fato marcante dessa política está gravado no § 2º do artigo 22 da referida lei (RIO DE JANEIRO, 1999):

“§ 2º - A outorga para fins industriais somente será concedida se a captação em cursos de água se fizer a jusante do ponto de lançamento dos efluentes líquidos da própria instalação, na forma da Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 4º.”

A regulamentação da outorga se deu com a Portaria n.º 567, de 07 de maio de 2007 (SERLA, 2007), que estabeleceu, em seu artigo 10º, a $Q_{7,10}$ como a vazão de referência. Estabeleceu ainda que a vazão ambiental mínima a ser mantida no corpo hídrico é de 50% da vazão de referência.

A Portaria n.º 567/07 ainda define os usos ditos insignificantes, quando da ausência de disposição específica do respectivo comitê de bacia, sendo: captações superficiais com vazão inferior a 0,4 L/s e volume máximo diário de 34.560 litros; e extração subterrânea com vazão inferior a 0,4 L/s e volume máximo diário de 5.000 litros (SERLA, 2007).

A partir dos estados pesquisados foi possível a elaboração da Tabela 2-1 que de maneira simplificada expõe as leis que instituíram as políticas estaduais de recursos hídricos, as legislações que regulamentaram o instrumento da outorga e os agentes outorgantes. Permite ainda uma comparação entre as vazões outorgáveis de cada estado.

Tabela 2-1: A Outorga na gestão de recursos hídricos

| Estado | Políticas de recursos hídricos | Regulamentação da outorga | Outorgante | Vazão outorgável | Vazão não significativa |
|------------------|--------------------------------|---|------------|--|-------------------------|
| Alagoas | Lei n.º 5.965/97 | Decreto n.º 006/01 | SEMARHN | 90% da Q_{90} | 1.000 L/d |
| Ceará | Lei n.º 11.996/92 | Decreto n.º 23.067/94 | SRH | 90% da Q_{90} | 2.000 L/d |
| Distrito Federal | Lei n.º 2.725/01 | Decreto n.º 22.359/01 | ADASA | 80% da (Q_{90} , $Q_{7,10}$ ou Q_{ml}) | 1 L/s |
| Espírito Santo | Lei n.º 5.818/98 | Res. CERH n.º 005/05 e I.N. IEMA n.º 019/05 | IEMA | 50% da Q_{90} | - |
| Goiás | Lei n.º 13.123/97 | Res. CERH n.º 09/05 | SRH | 70% da Q_{95} | - |
| Minas Gerais | Lei n.º 13.199/99 | Portarias IGAM n.º 010/98 e n.º 07/99 | IGAM | 30 % da $Q_{7,10}$ | 0,5 e 1,0 L/s |
| São Paulo | Lei n.º 7.663/91 | Decreto n.º 41.258/96 | DAEE | Não define | 5 m ³ /d |
| Rio de Janeiro | Lei n.º 3239/99 | Portaria n.º 567/07 | SERLA | 50% da $Q_{7,10}$ | 0,4 L/s |

Conforme pode ser observado, há uma grande discrepância das Vazões outorgáveis nos estados brasileiros. Enquanto estados como Alagoas e Ceará, pobres em recursos hídricos, adotam percentuais muito elevados de vazões outorgáveis, 90%, Minas Gérias apresenta, comparativamente, um limite outorgável bastante inferior. Ressalta-se também que o estado mineiro é detentor de boa parte da água da região sudeste.

Com relação às vazões consideradas insignificantes temos que os uma parte de Minas Gérias e o Distrito Federal apresentam valores maiores, enquanto que Ceará, Alagoas e São Paulo possuem valores mais conservadores.

2.6 Outorga de lançamento de efluentes

Os trabalhos de Pereira e Mendonça (2007a; 2007b) e de Cardoso da Silva (2007) têm uma visão em comum; a ideia de que a outorga de direito de uso dos recursos hídricos para diluição de efluentes, apesar de presente na lei federal de recursos hídricos (9.433/97), não especifica a consideração do processo de autodepuração do corpo d'água em sua análise. Tal consideração só veio a ser feita por meio da Resolução CNRH n.º 16/01 com a seguinte redação do artigo 15 (BRASIL, 2001):

“Art. 15. A outorga de direito de uso da água para o lançamento de efluentes será dada em quantidade de água necessária para a diluição da carga poluente, que pode variar ao longo do prazo de validade da outorga, com base nos padrões de qualidade da água correspondentes à classe de enquadramento do respectivo corpo receptor e/ou em critérios específicos definidos no correspondente plano de recursos hídricos ou pelos órgãos competentes.”

Com implicações à disponibilidade da água cita-se o §1º do artigo 12 da CNRH n.º16/01 (BRASIL, 2001):

“As vazões e os volumes outorgados poderão ficar indisponíveis, total ou parcialmente, para outros usos no corpo de água, considerando o balanço hídrico e a capacidade de autodepuração para o caso de diluição de efluentes.”

Assegura-se, assim, que a vazão de diluição outorgada para um usuário não poderá ser outorgada à jusante do lançamento do respectivo efluente, reduzindo a oferta de água.

Em teoria, a qualidade da água estaria assegurada, mas como a outorga de diluição praticamente inexistente, e isso pode ser comprovado analisando-se os processos vigentes, tem-se um cenário de emissão de efluentes na maioria das vezes sem outorga, e uma vazão

reduzida à jusante, já que não são garantidas as vazões de referência necessárias à assimilação do corpo receptor.

Atualmente, o que geralmente é requerido com relação à outorga de lançamento de efluentes é a análise da carga orgânica. No estado do Espírito Santo, por exemplo, para a análise do pedido de outorga, é requerido o valor da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e a vazão de efluente gerado. Esses valores são comparados com a capacidade suporte do corpo hídrico (autodepuração) e então se defini por deferir ou indeferir o pedido de outorga.

2.7 Dificuldades de Implementação e Regularização do Instrumento da Outorga

A implementação e a administração do instrumento de outorga são processos complexos que além de envolverem a análise do binômio demanda-disponibilidade, devem considerar as necessidades de conservação ambiental e as restrições de ordem econômica, social e legal. Devido a esses fatores, é de fundamental importância que os critérios técnicos adotados sejam eficientes e confiáveis. O que se verifica atualmente é que grande parte das instituições públicas nacionais responsáveis pela outorga de direito de uso da água está despreparada para realizar uma gestão apropriada dos sistemas hídricos.

Em geral, faltam estudos e informações hidrológicas para se determinar a disponibilidade hídrica de locais específicos dentro das bacias hidrográficas. Geralmente, a outorga é dirigida às condições de estiagem, o que de certa forma limita a expansão dos sistemas de uso da água, deixando de se considerar um grande volume de água que ocorre em períodos de cheia (LIMA *et al.*, 2005). Além disso, faltam informações confiáveis sobre os usuários e suas demandas. Desse modo, a permissão de uso da água passa a ser um critério bem mais político do que técnico. Todos esses fatores resultam na piora do atual estado de degradação dos recursos hídricos nacionais.

Com a generalizada falta de informações sobre os usuários e suas demandas, o que se nota é a adoção de estratégias de levantamento de cadastro ou campanhas de regularização do uso dos recursos hídricos. Nas palavras de Silveira *et al.* (2005), o levantamento do cadastro de usuários é a base de todos os estudos desenvolvidos para uma região, desde os

estudos iniciais, que constataam a necessidade desse levantamento para a bacia, até os últimos, onde estratégias e metodologia distintas são adotadas para o efetivo levantamento do cadastro.

Viana e Corrêa (2005) têm uma visão mais restritiva, e até certo ponto mais pessimista, do cadastramento censitário. Segundo os autores, o cadastramento censitário dos usuários de recursos hídricos não é novidade para a maioria dos gestores, sendo utilizado, normalmente, em campanhas específicas para subsídio das estatísticas e dos Planos de Bacia, tornando-se obsoletos no espaço de poucos meses, dependendo da dinâmica dos usos instalados. Por fim, além de trabalhoso, o cadastramento censitário é um procedimento caro, com custos que variam em média de R\$ 15,00 (quinze reais) a R\$ 80,00 (oitenta reais) por usuário cadastrado.

Com vistas a resolver o problema da legalização do uso dos recursos hídricos, a baixo custo, em Minas Gerais, o IGAM lançou, em 24 de agosto de 2007, a campanha de regularização do uso dos recursos hídricos – “Água: Faça o uso legal”. A campanha consiste em facilitar o acesso aos meios de regularização do uso da água, além de levantar dados sobre a utilização dos recursos hídricos no estado. Há possibilidade de registro nas Superintendências Regionais de Meio Ambiente (SUPRAM), registro no sítio eletrônico do IGAM e pelas campanhas de regularização que percorreram o estado desde setembro de 2007 a dezembro de 2008. Frente ao aparente baixo nível de sucesso, o órgão mineiro ainda não divulgou qualquer dado parcial do andamento da campanha.

De um modo geral, a outorga se mostra implantada, com maior ou menor grau de aplicação, em todos os estados estudados. Nota-se uma tendência de adoção dos mesmos instrumentos e princípios da Política Nacional de Meio Ambiente em todos os estados. É de consenso, em quase todos os estados, a queixa da falta de condições de fiscalização devido à falta de efetivo número de funcionários para tal fim, assim como também se faz necessária uma maior rede de informações e consistência dessas informações.

Diferenças interessantes foram observadas no tocante aos volumes outorgáveis; à exceção de São Paulo, que não os define, os demais estados adotam percentuais de vazões de referência, notadamente vazões de permanência – $Q_{7,10}$, Q_{90} , Q_{95} e Q_{ml} . A adoção de diferentes vazões de permanência, se por um lado pode levar em consideração as características hidrológicas das bacias, por outro dificulta a comparação entre algumas

delas. A Q_{90} é a vazão nos cursos d'água com permanência de 90% do tempo, isto é, em 90% do tempo o curso d'água terá vazões iguais ou superiores a esse valor. A Q_{95} , de maneira análoga, é a vazão com 95% de permanência no rio. Por definição o valor da Q_{90} é superior ao da Q_{95} para o mesmo curso d'água. A Q_{ml} , vazão média de longo termo, é calculada por meio da média aritmética de toda a série histórica de vazões do corpo hídrico. Das três vazões de permanência, esta é a maior delas. Por último, tem-se a $Q_{7,10}$, que é definida como a vazão média mínima de sete dias seguidos e dez anos de recorrência. Ela considera os períodos críticos anuais de vazões e, por isso, dificulta a comparação com as demais. Entretanto, a comparação é possível com os valores absolutos, isto é, empiricamente, para cada curso.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A definição da área de estudo surgiu pelo interesse do comitê de bacia hidrográfica do rio Piranga, representado pela orientadora deste trabalho, em apoiar os diversos trabalhos em realização nesta bacia, de interesse estratégico em nível estadual e a qual, a cidade de Ouro Preto, sede da Universidade Federal de Ouro Preto, faz parte.

3.1. Levantamento de dados

O presente trabalho foi realizado a partir da *Listagem das Outorgas de Direito do Uso da Água* do estado de Minas Gerais, no formato Microsoft Excel 2007, que se constitui de uma planilha eletrônica obtida a partir das Portarias de Outorgas do IGAM por meio do documento eletrônico *Listagem Completa das Outorgas de 2000 até 03/09/2007*, extraída do sítio eletrônico do IGAM, na rede mundial de computadores (IGAM, 2007b).

Esses dados compreendem os pedidos deferidos de outorga de uso de água superficial¹ e subterrânea² e o cadastro de usos não significantes para todo o estado de Minas Gerais, separados em três planilhas: *Outorgas Água Superficial*, *Outorgas Água Subterrânea* e *Certidões de Uso Insignificante*. Nessas planilhas, as outorgas de uso da água superficial estão dispostas nas linhas conforme seus atributos (número do processo; data de entrada; requerente; recurso hídrico etc) nas colunas.

Essa listagem compreende 9.395 outorgas superficiais, 7.839 outorgas subterrâneas e 3.028 certidões de uso insignificante, das quais, 1.635 são subterrâneas e 1.393 são superficiais.

Também foi usada a *Listagem das Outorgas de Direito do Uso da Água* de competência da União, que se constitui de uma planilha eletrônica obtida a partir das outorgas emitidas pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2007), em formato Microsoft Excel 2007. Nessa listagem da união constavam, quando da tomada de informações, 2.781 outorgas.

¹ Água superficial: água disponível para captação sobre a superfície. Ex. rios e lagos.

² Água subterrânea: água disponível para captação em sub-superfície. Ex. Aquífero.

3.2. Tratamento e organização dos dados

A partir do documento *Listagem Completa até 03/09/2007*, os dados de outorga foram classificados conforme o tipo de captação (superficial ou subterrânea) e foram confeccionadas quatro outras planilhas: Outorgas Superficiais, Outorgas Subterrâneas, Usos não significantes superficiais e Usos não significantes subterrâneos.

Em cada uma dessas planilhas procedeu-se à filtragem dos dados a fim de se obter apenas as outorgas referentes à Bacia Hidrográfica do Rio Doce (DO). Com o auxílio do *software* de geoprocessamento *GPS Trackmaker PRO v3.8®*, e com atividades de georreferenciamento, os dados foram refinados, com base em suas coordenadas geográficas, até que estivessem limitadas apenas às outorgas referentes à Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga (DO1).

Efetuiu-se a eliminação das outorgas vencidas, ou seja, aquelas cujo período de validade havia sido ultrapassado. Procedeu-se a atualização desses dados até a data de 28 de dezembro de 2007, com base nas portarias de outorga disponibilizadas pelo IGAM (IGAM, 2008).

Para o preenchimento das falhas dos pedidos de outorga e do cadastro de usos não significantes, recorreu-se às portarias de cada processo com ausência de dados. O acesso a esses processos se deu de forma presencial ao prédio do IGAM, em Belo Horizonte, onde as informações de interesse foram coletadas.

A partir dos dados de outorga da ANA foram selecionados aqueles pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Doce (DO) e, novamente através de georreferenciamento, aqueles pertencentes à UPGRH Bacia Hidrográfica do Rio Piranga (DO1) foram reunidos às demais outorgas selecionadas para o trabalho.

Foram estimadas as vazões anuais extraídas para cada uma das outorgas a partir das informações das vazões unitárias, do tempo diário de captação de cada usuário e do número de meses em que houve captação. Os montantes de consumos anuais de água de

cada outorga ou uso não significativo se deram submetendo os dados citados à seguinte equação:

$$\text{Consumo anual} = Q * td * D * M$$

Equação (4-1)

onde,

Q: é a vazão em m³/h;

td: é o tempo diário de captação em horas;

D: número de dias por mês; e

M: é o número de meses em que ocorre captação.

Em cada um dos quatro tipos de captação (outorgado superficial, outorgado subterrâneo, não significativo superficial e não significativo subterrâneo) foi realizada uma nova segregação, agora em relação à principal finalidade de uso (abastecimento público, agroindústria, dessedentação de animais, mineração, industrial, irrigação etc).

Para cada finalidade de uso foi calculado o volume total anual de água extraída, com base no somatório dos volumes anuais de cada portaria de outorga ou uso não significativo, segundo a equação a seguir:

$$\text{Volume total anual} = \sum_{i=1}^n \text{Consumo Anual}$$

Equação (4-2)

onde,

i: é o índice da outorga; e

n: número de outorgas.

Ainda dentro das finalidades de uso foram contabilizados os números de outorgas vigentes, tornando possível o trabalho com o número de outorgas e o volume de água outorgado.

Com o intuito de permitir melhor compreensão da grandeza dos volumes calculados foi utilizado o conceito de equivalente populacional para determinar a população equivalente a qual esse volume seria capaz de atender.

A determinação dos equivalentes populacionais deu-se segundo a equação abaixo:

$$\text{Eq pop} = \frac{\text{Vol}}{(q * d)}$$

Equação (4-3)

onde,

Eq Pop: é o equivalente populacional (hab);

Vol: é volume de água captado por ano (m³);

q: é o consumo *per capita* (m³/hab.dia); e

d: é o número de dias por ano.

Neste trabalho foi adotado um consumo *per capita* de 200L/hab.dia ou 0,2m³/hab.dia, valor sugerido pela ANEEL (2003) para populações inferiores a 10.000 habitantes, uma vez que quase 68% dos municípios da bacia possuem população abaixo desse número.

Os dados foram organizados em tabelas e gráficos que permitem a visualização e análise dos mesmos. Essas ilustrações mostram o número de outorgas e os volumes outorgados para os diferentes tipos de usos, finalidade de uso, e equivalentes populacionais, no caso das outorgas superficiais, a quantidade de outorgas não consuntivas.

Os equivalentes populacionais foram calculados para possibilitarem um melhor entendimento dos volumes trabalhados e permitirem boas comparações.

Outro passo importante foi a segregação das outorgas segundo o curso d'água estadual (ou micro-bacia) ao qual pertencem. Assim, tornou-se possível a elaboração de tabelas e gráficos que mostram a distribuição das outorgas pelas micro-bacias. Da mesma maneira os volumes foram calculados segundo a Equação (4-1) e a Equação (4-2) e os equivalentes populacionais seguiram a Equação (4-3).

3.3. Georreferenciamento das outorgas

Para o georreferenciamento das outorgas foi usado o *software GPS Trackmaker PRO v3.8*[®], que é um programa de georreferenciamento e geoprocessamento que tem interface computador-GPS e permite exportação para o AutoCad[®] e ArcView[®].

A base cartográfica digital utilizada constitui-se de mapas em formatos compatíveis com os softwares utilizados nesta pesquisa: Hidrografia, Bacias Federais, Municípios e Unidades de Planejamento do Estado de Minas Gerais. Os mapas georreferenciados ou *shape files* foram extraídas no formato ArcView do sítio eletrônico do IGAM (IGAM, 2007a).

Através do *software GPS Trackmaker PRO v3.8*[®] esses mapas foram sobrepostos, editados e trabalhados com o intuito de montar um mapa da Unidade de Planejamento DO1 com sua hidrografia.

De posse das coordenadas geográficas dos usos da água (outorgas e certidões de uso não significante) e mapas georreferenciados da UPGRH Bacia Hidrográfica do Rio Piranga (DO1), procedeu-se ao georreferenciamento das outorgas sobre o mapa da DO1, com o objetivo de produzir camadas (*layers*) que pudessem ser sobrepostas e formar uma grande quantidade de mapas que ilustrassem de várias maneiras a distribuição espacial do uso da água na DO1.

Na confecção das camadas ou *layers*, com o *software* de geoprocessamento, para cada finalidade de uso foi atribuído um símbolo que o diferenciasse dos demais.

4. ÁREA DE ESTUDO

A escolha da UPGRH-DO1 se deu em função do atual estágio de implantação de seu comitê de bacia hidrográfica, sua abrangência a uma parte de Ouro Preto, sede da UFOP, e pela participação da orientadora deste trabalho como integrante do referido comitê.

4.1. Caracterização da bacia hidrográfica do rio Piranga - DO1

4.1.1. Meio físico e antrópico

O trecho denominado **Bacia dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Doce** ou **Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos do Rio Piranga – DO1** localiza-se entre os paralelos de 19° e 21°30' de latitude sul e entre os meridianos de 42° e 44° de longitude oeste (MINAS GERAIS, 2007). A bacia hidrográfica do rio Piranga é uma sub-bacia do rio Doce e compreende a nascente do rio Piranga, a partir do município de Ressaquinha, até a confluência do rio Doce com o rio Piracicaba, excluindo-o, ou seja, até o município de Vargem Alegre e municípios vizinhos. A Figura 3.1 apresenta o mapa do estado de Minas Gerais e a localização detalhada da bacia do rio Piranga.

Sua área de drenagem é de cerca de 22.000 km² (ÁGUAS DO RIO DOCE, 2007) e a população é estimada em 686.263 habitantes, distribuídos em 65 municípios, dos quais 62 apresentam sede na bacia do rio Piranga – DO1, com predominância da população urbana (424.965 habitantes) sobre a rural (261.298 habitantes) (MINAS GERAIS, 2006). A densidade demográfica está na faixa de 10 hab/km² e o índice de desenvolvimento humano (IDH) dos municípios da bacia situa-se em torno de 0,70, com destaques para Viçosa, Mariana, Coimbra, Ouro Branco, Ouro Preto e Ponte Nova, cujo IDH situa-se acima de 0,75. A Tabela 4-1 apresenta os municípios da região hidrográfica DO1, suas respectivas áreas, populações, IDH e PIB.

Essa é uma região hidrográfica com a maioria dos municípios de pequeno porte, em área e população, e forte tradição agrícola. Com base na Tabela 4-1 verifica-se que 44 dos municípios da bacia têm população menor que 10 mil habitantes e 34 possuem população

rural maior que a urbana. Aproximadamente 250 mil pessoas vivem na zona rural, o que mostra a importância da agropecuária nessa região, sendo essa a principal atividade geradora de emprego e renda. Uma característica marcante é o predomínio de agricultura e pecuária tradicionais, caracterizadas pelo pouco uso da tecnologia moderna e níveis de produtividade agrícola abaixo da média de Minas Gerais (MACIEL *et al.*, 2002).

Observa-se que 57 municípios apresentaram um IDH inferior a 0,73, ou seja, seus habitantes têm um nível de qualidade de vida abaixo da média dos municípios da bacia do rio Doce (0,73) e bastante inferior à média nacional (0,76). Esses dados mostram a carência de investimentos em educação, saúde, saneamento básico, infra-estrutura e melhor distribuição de renda.

Tabela 4-1: Municípios da UPGRH - DOI

| Municípios | Área (km²) | POP. TOT | POP. URB | POP. RUR | IDH | PIB 2004 (R\$) |
|------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|---------------------------|
| Abre Campo | 472,4 | 13.348 | 5.983 | 7.365 | 0,719 | 52.426.000 |
| Acaiaca | 101,2 | 3.889 | 2.385 | 1.504 | 0,678 | 16.608.000 |
| Alto Rio Doce | 520,4 | 13.858 | 4.912 | 8.946 | 0,696 | 42.935.000 |
| Alvinópolis | 601,1 | 15.588 | 10.804 | 4.784 | 0,727 | 84.326.000 |
| Amparo da Serra | 146,2 | 5.477 | 2.506 | 2.971 | 0,675 | 19.239.000 |
| Araponga | 305,3 | 7.916 | 2.541 | 5.375 | 0,657 | 22.567.000 |
| Barra Longa | 387,2 | 7.554 | 2.244 | 5.310 | 0,668 | 22.388.000 |
| Bom Jesus do Galho | 592,7 | 16.173 | 9.294 | 6.879 | 0,657 | 38.280.000 |
| Brás Pires | 224 | 5.107 | 1.805 | 3.302 | 0,705 | 13.805.000 |
| Cajurí | 83,6 | 4.190 | 2.287 | 1.903 | 0,694 | 16.395.000 |
| Canaã | 175,6 | 4.789 | 1.419 | 3.370 | 0,678 | 16.725.000 |
| Capela Nova | 111,3 | 4.964 | 2.066 | 2.898 | 0,712 | 14.124.000 |
| Caputira | 188,7 | 8.834 | 3.434 | 5.400 | 0,693 | 29.134.000 |
| Caranaíba | 160,5 | 3.478 | 1.176 | 2.302 | 0,706 | 9.992.000 |
| Catas Altas da Noruega | 143,8 | 3.288 | 1.130 | 2.158 | 0,673 | 8.857.000 |
| Cipotânea | 153,9 | 6.345 | 2.418 | 3.927 | 0,643 | 16.379.000 |
| Coimbra | 107,1 | 6.523 | 3.488 | 3.035 | 0,756 | 35.712.000 |
| Córrego Novo | 198,6 | 3.638 | 2.142 | 1.496 | 0,677 | 10.258.000 |
| Desterro do Melo | 142,8 | 3.211 | 1.092 | 2.119 | 0,689 | 10.351.000 |
| Diogo de Vasconcelos | 165,5 | 3.972 | 841 | 3.131 | 0,660 | 10.651.000 |
| Dionísio | 342,4 | 10.191 | 5.611 | 4.580 | 0,681 | 27.668.000 |
| Divinésia | 118,7 | 3.188 | 1.494 | 1.694 | 0,724 | 15.453.000 |
| Dom Silvério | 195,6 | 5.228 | 3.835 | 1.393 | 0,728 | 22.442.000 |
| Dores do Turvo | 231,9 | 4.799 | 1.877 | 2.922 | 0,711 | 15.637.000 |
| Ervália | 358,1 | 17.018 | 7.560 | 9.458 | 0,700 | 65.605.000 |
| Guaraciaba | 349,5 | 10.262 | 2.749 | 7.513 | 0,666 | 25.303.000 |
| Itaverava | 283,6 | 6.388 | 2.418 | 3.970 | 0,684 | 17.632.000 |
| Jequeri | 549,4 | 13.658 | 6.450 | 7.208 | 0,662 | 77.444.000 |
| Lamim | 118,5 | 3.587 | 1.362 | 2.225 | 0,691 | 9.951.000 |
| Mariana | 1.196,7 | 46.710 | 38.679 | 8.031 | 0,772 | 637.229.000 |
| Marliéria* | 543,3 | 4.044 | 885 | 3.159 | 0,731 | 12.498.000 |
| Matipó | 277,9 | 16.291 | 11.679 | 4.612 | 0,683 | 87.785.000 |
| Oratórios | 89,5 | 4.359 | 2.729 | 1.630 | 0,663 | 23.133.000 |
| Ouro Branco* | 260,5 | 30.383 | 26.303 | 4.080 | 0,801 | 1.524.848.000 |
| Ouro Preto | 1.248,6 | 66.277 | 56.292 | 9.985 | 0,787 | 1.166.607.000 |
| Paula Cândido | 269,5 | 9.037 | 3.886 | 5.151 | 0,699 | 33.883.000 |

Tabela 4-2: Municípios da UPGRH - DO1. Cont.

| Municípios | Área (Km²) | POP. TOT | POP. URB | POP. RUR | IDH | PIB 2004 (R\$) |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|---------------------------|
| Pedra Bonita | 164 | 6.237 | 1.303 | 4.934 | 0,685 | 20.407.000 |
| Pedra do Anta | 164,2 | 3.925 | 2.079 | 1.846 | 0,664 | 12.106.000 |
| Piedade de Ponte Nova | 84,2 | 4.029 | 2.679 | 1.350 | 0,674 | 25.360.000 |
| Pingo D'Água | 67 | 3.820 | 3.470 | 350 | 0,685 | 9.731.000 |
| Piranga | 659,3 | 17.010 | 5.079 | 11.931 | 0,661 | 53.311.000 |
| Ponte Nova | 471,7 | 55.303 | 48.997 | 6.306 | 0,766 | 390.452.000 |
| Porto Firme | 285,8 | 9.474 | 3.897 | 5.577 | 0,686 | 30.715.000 |
| Presidente Bernardes | 237,6 | 5.847 | 1.365 | 4.482 | 0,699 | 15.213.000 |
| Raul Soares | 773,5 | 24.287 | 14.299 | 9.988 | 0,729 | 99.722.000 |
| Ressaquinha* | 193,6 | 4.557 | 2.503 | 2.054 | 0,725 | 51.236.000 |
| Rio Casca | 385,3 | 15.260 | 11.477 | 3.783 | 0,712 | 93.639.000 |
| Rio Doce | 112,6 | 2.318 | 1.372 | 946 | 0,702 | 8.917.000 |
| Rio Espera | 240,4 | 6.942 | 2.238 | 4.704 | 0,673 | 16.081.000 |
| Santa Cruz do Escalvado | 259,1 | 5.378 | 1.643 | 3.735 | 0,670 | 21.341.000 |
| Santa Margarida | 256,9 | 13.713 | 6.314 | 7.399 | 0,696 | 51.851.000 |
| Santana dos Montes | 197 | 3.944 | 2.011 | 1.933 | 0,692 | 11.558.000 |
| Santo Antônio do Grama | 130,2 | 4.377 | 3.238 | 1.139 | 0,693 | 20.013.000 |
| São José do Goiabal | 185,8 | 6.009 | 3.449 | 2.560 | 0,685 | 16.955.000 |
| São Miguel do Anta | 152,7 | 6.641 | 3.331 | 3.310 | 0,717 | 28.313.000 |
| São Pedro dos Ferros | 401,8 | 9.239 | 7.036 | 2.203 | 0,705 | 47.070.000 |
| Sem-Peixe | 176,9 | 3.170 | 1.667 | 2.003 | 0,677 | 9.120.000 |
| Senador Firmino | 166,6 | 6.598 | 3.998 | 2.600 | 0,730 | 33.604.000 |
| Senhora de Oliveira | 170,3 | 5.643 | 2.722 | 2.921 | 0,654 | 18.934.000 |
| Senhora dos Remédios | 237,8 | 10.024 | 2.850 | 7.174 | 0,685 | 27.832.000 |
| Sericita | 167,1 | 6.990 | 3.019 | 3.971 | 0,662 | 22.902.000 |
| Teixeiras | 167 | 11.149 | 6.949 | 4.200 | 0,712 | 42.916.000 |
| Urucânia | 139,6 | 10.375 | 7.069 | 3.306 | 0,693 | 115.369.000 |
| Vermelho Novo | 114,4 | 4.572 | 1.534 | 3.038 | 0,689 | 17.170.000 |
| Viçosa | 300,2 | 64.854 | 59.792 | 5.062 | 0,809 | 300.897.000 |

*Municípios com a sede urbana fora da bacia do rio. ** Os municípios de Ubá, Visconde do Rio Branco, São Geraldo, Mercês, Timóteo, Manhuaçu, Caratinga, Vargem Alta, Entre Folhas, São Domingos do Prata e Rio Piracicaba, que possuem uma parte de seu território na bacia do rio Piranga, também podem participar do comitê da bacia do rio Piranga.

Fonte: ÁGUAS DO RIO DOCE, 2007

Os principais núcleos urbanos são Mariana, Ouro Branco, Ouro Preto, Ponte Nova e Viçosa. Esses cinco municípios juntos são responsáveis por 69% do PIB da região.

No processo de ocupação econômica da Região DO1, a extração vegetal teve papel importante, assim como a extração mineral. As atividades que se destacam na região DO1 são (MACIEL *et al.*, 2002):

- Agropecuária: reflorestamento, culturas de cana, café, suinocultura e criação de gado leiteiro e de corte, suinocultura industrial, avicultura, agricultura de subsistência;
- Agroindústria: papel, açúcar, álcool e cachaça;
- Mineração: ferro, ouro, bauxita, manganês, pedras preciosas e outros;
- Industrial: turismo, celulose, siderurgia, metalurgia (alumínio) e laticínios;
- Setor Terciário: comércio e serviços de apoio aos complexos industriais; e
- Geração de energia elétrica.

Segundo Maciel *et al.* (2002), a região denominada UPGRH-DO1 apresenta posição pouco destacada em termos de arrecadação de ICMS e na participação dos recursos do Fundo de Participação dos Municípios. Os autores afirmam que os mesmos fatores (sociais e econômicos) de desenvolvimento da bacia são responsáveis por um alto grau de utilização das águas e elevado potencial poluidor. O desenvolvimento trouxe sérias consequências ambientais que hoje se refletem na situação precária em que se encontra toda a bacia do rio Doce. Desprovida, quase que totalmente, de sua cobertura vegetal nativa, a erosão tem carregado os solos da bacia acelerando o processo de assoreamento do leito do rio. Esse fato tem agravado as enchentes nas épocas chuvosas e a diminuição gradativa de sua lâmina d'água, em épocas de estiagem, causando deficiência no abastecimento de água em diversas cidades. Os poluentes lançados pelos esgotos domésticos, resíduos industriais e minerações provocam impactos significativos na qualidade das águas do rio Doce.

A Tabela 3-2 apresenta uma caracterização da bacia do rio Piranga – DO1, mostrando seus aspectos e impactos.

Tabela 4-3: Avaliação de aspectos e impactos da bacia do rio Piranga – DO1

| Aspectos/problemas | Impactos | Ações recomendadas |
|---|--|---|
| Disposição inadequada de resíduos sólidos: domésticos; industrial, agroindustrial, principalmente dejetos de suínos e aves. | <ul style="list-style-type: none"> - Poluição do solo, água, ar, cênica - Doenças infecto-contagiosas; - Desagregação social e cultural; - Aumento dos gastos públicos com saúde; - Aumento dos gastos públicos com a gestão e tratamento final. | <ul style="list-style-type: none"> - Planejar, elaborar e executar um plano de gestão integrada de resíduos sólidos; - Recuperar áreas de depósitos irregulares de lixo; - Realocar pessoal (catadores); - Integrar as comunidades locais ao programa Lixo e Cidadania; - Fiscalização ambiental; - Aproveitar e tratar os resíduos de atividades rurais. |
| Lançamento de esgoto doméstico <i>in natura</i> nos cursos d'água. | <ul style="list-style-type: none"> - Poluição: solo; água subterrânea; água superficial; ar; cênica (paisagem); - Aumento dos gastos públicos com saúde; - Aumento das doenças veiculadas pela água; - Redução do potencial de uso dos recursos hídricos para fins diversos (ex: agricultura, pesca, turismo, lazer). | <ul style="list-style-type: none"> - Planejar e executar um Programa de Saneamento Básico para o meio urbano e rural; - Adotar sistemas de tratamento de esgotos sanitários viáveis técnica e economicamente, respeitando os aspectos locais e priorizando modelos com potencial para geração de energia. |
| Expansão urbana desordenada. | <ul style="list-style-type: none"> - Queda da qualidade de vida; - Aumento dos bolsões de pobreza; - Deslocamento para áreas marginais; - Impermeabilização de grandes áreas - redução da área de recarga dos aquíferos subterrâneos; - Desagregação social com a criação de ilhas de excelência – condomínios de luxo; - Potencialização de enchentes. | <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar e implantar Planos Diretores. |
| Matadouros, frigoríficos, laticínios e curtumes. | <ul style="list-style-type: none"> - Poluição do ar, água e solo; - Geração de resíduos sólidos; - Risco de acidentes ambientais. | Adequar as atividades industriais a um modelo de gestão que integre as variáveis laboral, ambiental e responsabilidade social. |
| Degradação de áreas estratégicas para preservação dos recursos hídricos – matas ciliares e topo de morros. | <ul style="list-style-type: none"> - Diminuição qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos; - Redução e/ou perda da biodiversidade; - Erosão do solo e assoreamento dos recursos hídricos. | <ul style="list-style-type: none"> - Incentivar a criação de viveiros florestais comunitários; - Implantar programas permanentes de recuperação de áreas estratégicas e/ou degradadas. |

| Aspectos/problemas | Impactos | Ações recomendadas |
|---|--|--|
| Estradas vicinais mal planejadas/construídas e/ou sem manutenção. | <ul style="list-style-type: none"> - Erosão de solo e assoreamento dos cursos d'água; - Redução da capacidade do uso do solo; - Potencialização de ocorrência de enchentes; - Dificuldade de tráfego, aumento do consumo de combustível e depreciação de veículos. | <ul style="list-style-type: none"> - Planejar e remodelar as estradas vicinais; - Implantar pequenas bacias de contenção e sistema de drenagem de águas pluviais. |
| Carência de uma legislação ambiental respeitando-se os aspectos locais. | <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de ações reativas por parte dos diferentes atores sociais e econômicos. | <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar e implantar políticas públicas associadas a uma legislação ambiental cunhada nos princípios da ecoeficiência e tecnologias limpas. |
| Carência de uma estrutura físico-administrativa para orientação, fiscalização e controle das ações impactantes. | <ul style="list-style-type: none"> - Aumento de ações reativas por parte dos diferentes atores sociais e econômicos; - Carência de informações fidedignas e em tempo real sobre os níveis de comprometimento ambiental dos ecossistemas naturais. | <ul style="list-style-type: none"> - Planejar e implementar uma estrutura regional com capacidades de regulamentar, monitorar, orientar, fiscalizar e aplicar penalidades. |
| Carência de um zoneamento sócio, econômico e ecológico; Planos Diretores; Agenda 21 e Plano de Gestão de Recursos Hídricos. | <ul style="list-style-type: none"> - Falta de ordenamento territorial e suas consequências sociais, econômicas e ambientais. | <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar um zoneamento sócio, econômico e ecológico, Planos Diretores, Agenda 21 e Plano de Gestão de Recursos Hídricos, utilizando-se métodos participativos e sinérgicos; - Planejar, criar e manter uma Rede de Informação Ambiental como instrumento da participação cidadã nos processos de tomada de decisão. |
| Distritos industriais carentes de Planos de Gestão Ambiental | <ul style="list-style-type: none"> - Poluição do solo, ar e água; - Desperdício de matérias-primas e insumos de produção; - Queda da competitividade e lucratividade. | <ul style="list-style-type: none"> - Internalizar a variável ambiental nos parques industriais; - Elaborar e implantar programas de recuperação ambiental dos parques industriais. |
| Indústrias localizadas em áreas urbanas densamente povoadas | <ul style="list-style-type: none"> - Aumento dos gastos com a saúde pública; - Queda acentuada da qualidade de vida; - Poluição da água, solo e ar. | <ul style="list-style-type: none"> - Realocar indústrias para Parques Industriais. |
| Modelos agropecuários inadequados (ex: monoculturas, pouco uso de práticas de conservação de solo e uso abusivo de insumos agrícolas) | <ul style="list-style-type: none"> - Erosão do solo; - Desagregação social e êxodo rural; - Contaminação da água, fauna, flora, solo e o próprio homem; - Perda da biodiversidade. | <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar o desenvolvimento de agrovilas; - Criar programas de apoio aos nano, micro e pequenos produtores; - Oferecer serviços sociais ao meio rural; - Resgatar as relações do homem com a terra. |

Tabela 4-4: Avaliação de aspectos e impactos da bacia do rio Piranga – DO1. Cont.

| Aspectos/problemas | Impactos | Ações recomendadas |
|---|--|---|
| Usinas hidrelétricas | <ul style="list-style-type: none"> - Problemas sócias e econômicos – ex: potencializa conflitos entre o uso agrícola, turismo e produção de energia; - Destruição dos ecossistemas de terras baixas – várzeas; - Alteração do regime hidrológico. | <ul style="list-style-type: none"> - Criar e implantar mecanismos que permitam uma gestão participativa visando o uso múltiplo dos recursos hídricos. |
| Consumo e desperdício de energia | <ul style="list-style-type: none"> - Maior inundação de áreas para geração de energia; - Prejuízos econômicos diretos. | <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar o uso de fontes alternativas de energia – solar e biogás; - Adotar amplos programas de economia de energia junto aos setores industriais e doméstico. |
| Baixa percepção focal dos problemas ambientais | <ul style="list-style-type: none"> - Baixa capacidade de mobilização social na busca de soluções para os problemas ambientais; - Ações reativas aos movimentos em prol das causas ambientais. | <ul style="list-style-type: none"> - Implantar a disciplina de educação ambiental nas escolas; - Fomentar e apoiar as ações da sociedade civil organizada em defesa das causas ambientais. |
| Carência de laços sociais de solidariedade e cooperação | <ul style="list-style-type: none"> - Baixa capacidade de mobilização social na busca de soluções para os problemas ambientais; - Predomínio de ações isoladas e com baixa eficiência na defesa das causas ambientais. | <ul style="list-style-type: none"> - Fomentar ações que visam o cooperativismo, empreendedorismo, gestão participativa e conectividade em rede; |
| Desigualdade social e econômica | <ul style="list-style-type: none"> - Aumento da pobreza, exclusão social e criminalidade; - Queda da capacidade de mobilização em torno das questões ambientais; - Potencializa o conflito entre causas ambientais, humanas e econômicas. | <ul style="list-style-type: none"> - Estimular transações comerciais com base em vilas adotadas por programas de desenvolvimento; - Melhorar habilidades dos pobres e sem posses. |

Fonte: Adaptado de MACIEL *et al.*(2002)

4.1.2. Qualidade de Água

Segundo o IGAM (2005), o Índice de Qualidade das Águas (IQA³) médio anual do rio Piranga apresentou piora no município de Piranga e no município de Porto Firme passando de qualidade Boa, em 2003, para Média, em 2004. O rio Piranga, a jusante de Ponte Nova, permaneceu com IQA Médio, sendo que esse resultado vem sendo observado desde 1998, quando esse rio passou a ser monitorado. Os parâmetros que influenciaram essa condição, em 2004 foram os coliformes fecais, turbidez e fosfato total.

O rio Xopotó, monitorado próximo à sua foz, apresentou Índice de Qualidade das Águas Médio em 2004, valor próximo ao observado em 2002, e demonstrou piora com relação a 2003. Os parâmetros que influenciaram para essa condição foram os coliformes fecais, turbidez e fosfato total (IGAM, 2005).

O rio do Carmo, monitorado no distrito de Monsenhor Horta, apresentou, em 2004, uma pequena variação do Índice de Qualidade das Águas médio, como observado nos dois últimos anos, 2002 e 2003. A variação do IQA médio reflete a variação de vazões, apresentando leve piora com o aumento de vazões (IGAM, 2005).

O Índice de Qualidade das Águas médio anual, em 2004, no rio Casca, no Distrito de Águas Férreas, apresentou-se **Médio**. Essa condição vem sendo observada desde o início do seu monitoramento em 2000. Os parâmetros responsáveis por essa condição foram os coliformes fecais, turbidez, fosfato total, nitrato e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) (IGAM, 2005).

O Índice de Qualidade das Águas no rio Matipó à jusante de Raul Soares, apresentou resultado anual **Médio**. Essa condição foi verificada, sobretudo, em decorrência das elevadas contagens dos coliformes fecais. Verificou-se, também, concentrações de fosfato total com valores em desconformidade com a Resolução CONAMA 357/05 (BRASIL, 2005). Ambos os parâmetros estão associados ao lançamento de esgoto doméstico proveniente, sobretudo, do município de Raul Soares (IGAM, 2005).

³ A partir de um estudo realizado em 1970 pela "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos, a CETESB adaptou e desenvolveu o IQA - Índice de Qualidade das Águas, que incorpora 9 parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas, tendo como determinante principal a utilização das mesmas para abastecimento público.

De uma maneira geral, observa-se que o IQA da bacia tem índice **Médio**, sendo que os principais fatores que contribuem com esse índice são os coliformes fecais, turbidez e fosfatos totais. A causa desses fatores remete, à primeira vista, à falta de saneamento básico, principalmente tratamento de esgoto, e uma agricultura à base de fertilizantes e pesticidas.

4.1.3. Quantidade de água

A bacia do rio Piranga (UPGRH-DO1), segundo Maciel *et al.* (2002), encontra-se entre as que apresentam maior disponibilidade hídrica dentre as sub-bacias do rio Doce, sendo observadas vazões específicas entre 15 e 20 l/s/km² no trecho médio da bacia.

A Tabela 3-3 mostra a disponibilidade de recursos hídricos na região, com base nas vazões máximas outorgáveis por meio do cálculo de 30% do valor da Q_{7,10}. Esses valores são importantes para se definir as estratégias de gestão a serem adotadas.

Tabela 4-5: Vazões características nos locais indicados

| Rio | Local | AD (km ²) | Vazões (m ³ /s) | | Máximo outorgável (m ³ /ano) |
|----------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|---|
| | | | Q _{7,10} | 30% Q _{7,10} | |
| Piranga | Montante do exutório | 6.564 | 27,3 | 8,19 | 254.741.760 |
| Carmo | Montante do exutório | 2.261 | 9,3 | 2,79 | 86.780.160 |
| Doce | Jusante confluência Carmo x Piranga | 9.021 | 37,6 | 11,28 | 350.853.120 |
| Casca | Montante do exutório | 2.472 | 10,2 | 3,06 | 95.178.240 |
| Doce | Jusante foz Casca | 12.846 | 53,8 | 16,14 | 502.018.560 |
| Matipó | Montante do exutório | 2.549 | 10,5 | 3,15 | 97.977.600 |
| Doce | Jusante foz Matipó | 15.566 | 65,3 | 19,59 | 609.327.360 |
| Doce | Montante foz Piracicaba | 17.972 | 75,5 | 22,65 | 704.505.600 |

Fonte: adaptado de Rural Minas *et al.*, apud em ANA (2005)

Nota: AD – área de drenagem da bacia hidrográfica

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

À primeira vista, de 2000 a setembro de 2007 verificou-se o cadastro de 207 outorgas de uso de água superficial na área da UPGRH-DO1, sendo que 48 encontravam-se vencidas e apenas 159 estavam em vigência. Das outorgas vencidas apenas duas apresentam registros de renovação. Para a captação de água subterrânea observam-se 226 outorgas, com 47 vencidas e 4 registros de renovação. Ressalta-se a presença de 41 outorgas subterrâneas vencidas destinadas à dessedentação animal. Quanto aos usos não significantes de água superficial há apenas 6 registros vencidos, de um total de 57, não tendo sido identificada nenhuma renovação. No registro dos usos não significantes de água subterrânea verifica-se uma maior disparidade, pois de 89 cadastros, 56 (63%) estavam com tempo vencido. Desse, 39 são relativos ao uso de água para dessedentação animal. Nesses dados foram observadas apenas 5 renovações.

Os locais com maiores quantidades de usos registrados vencidos (outorgas e cadastro de uso não significativo) são as micro-bacias do rio Casca, com 33 registros, e do rio Piranga, com 26. O maior número de registros vencidos destina-se à dessedentação animal, sendo 24 registros na micro-bacia do rio Casca e 13 na micro-bacia do rio Piranga.

Os primeiros resultados permitem avaliar a categoria de outorga de uso da água na bacia sob cada forma de captação (superficial outorgável, subterrânea outorgável, superficial não significativa e subterrânea não significativa). A Tabela 5-1 mostra esses resultados.

Tabela 5-1: Captação de água na UPGRH-DO1

| Tipo de captação | (m³/ano) | Vol. Relativo (%) | N.º de outorgas | Eq. pop. (hab) |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|
| Superficial outorgável | 67.591.867 | 73,38 | 159 | 938.766 |
| Subterrâneo outorgável | 24.079.149 | 26,14 | 179 | 334.433 |
| Superficial não significativa | 370.272 | 0,40 | 51 | 5.143 |
| Subterrâneo não significativa | 73.139 | 0,08 | 33 | 1.016 |
| Total | 92.114.426 | 100,00 | 422 | 1.279.358 |

Como pode ser observado, o maior volume de água captado na DO1 provém, segundo os dados analisados, de captações superficiais, com mais de 73%. Cerca dos 26% das outorgas compreendem captações subterrâneas. Nota-se que os usos outorgados representam a quase totalidade do volume captado, 99,52%, contra apenas 0,48% de usos não significantes.

A primeira observação a ser feita remete aos baixos valores relativos dos usos chamados não significantes, que apesar de representarem 20% do número de outorgas, 84 no total, contribuem com menos de 0,5% do volume captado, indicando que a definição dos valores de captação para os “usos não significantes” procede, ou seja, por hora não representam grandes riscos à sustentabilidade dos recursos hídricos quando comparados aos usos sujeitos ao processo de outorga.

Outro fato notável é o grande volume de água subterrânea outorgada, superior a 24 milhões de metros cúbicos por ano, 26% de toda a água outorgada na UPGRH-DO1. É um dado surpreendente devido à alcunha de “caixa d’água do Brasil” atribuída ao estado de Minas Gerais e ao fato da DO1 situar-se em área com boa reserva hídrica.

A título de comparação, observa-se que a água captada e registrada na UPGRH-DO1 seria capaz de atender uma população equivalente a quase 1,3 milhão de habitantes, quase o dobro da população de todos os municípios que integram a bacia, cerca de 711 mil habitantes, conforme apresentado na Tabela 4-1.

A seguir são apresentados os resultados obtidos para as águas subterrâneas e na sequência aqueles encontrados para as águas superficiais. Por fim, foram analisados os dados de forma conjunta, com base no somatório da água subterrânea e da água superficial.

5.1 Usos outorgados de água subterrânea

Na UPGRH-DO1, observa-se que cerca de 56% das outorgas subterrâneas são destinadas ao abastecimento público⁴ e à dessedentação animal e 36% compreendem as outorgas

⁴ As outorgas para abastecimento público são obtidas pelas concessionárias de fornecimento de água e visam abastecer núcleos populacionais, como cidades, bairros, vilas etc.

destinadas às indústrias, à lavagem de veículos e ao consumo humano⁵. Os resultados são apresentados na Tabela 5-2 e na Figura 5.1.

Tabela 5-2: Número de outorgas subterrâneas por finalidade de uso na UPGRH-DO1

| Atividade | Número de outorgas | Número relativo (%) |
|------------------------|--------------------|---------------------|
| Abastecimento público | 58 | 32,40 |
| Consumo humano | 19 | 10,61 |
| Dessedentação animal | 45 | 24,14 |
| Industrial | 27 | 15,08 |
| Lavagem de veículos | 24 | 13,41 |
| Rebaixamento de lençol | 2 | 1,12 |
| Outras | 4 | 3,24 |
| Total | 179 | 100,00 |

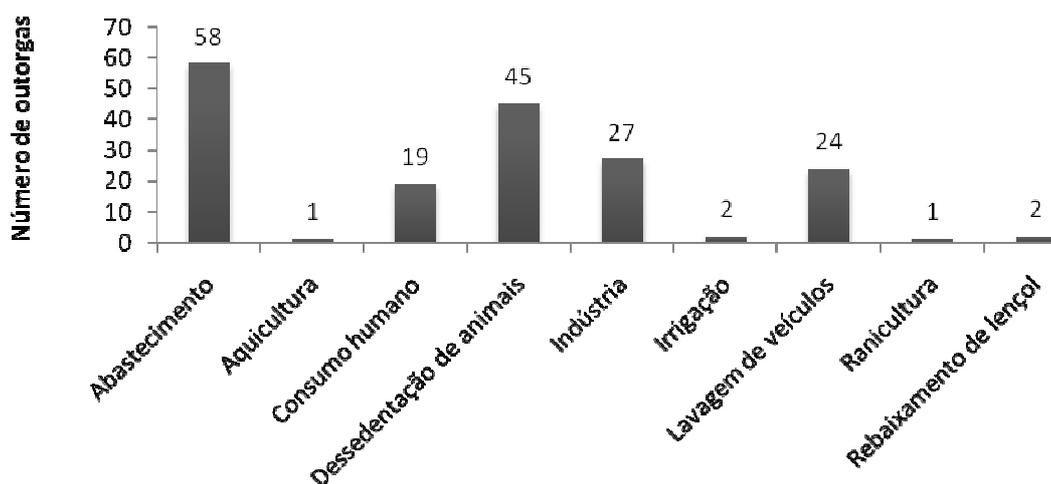


Figura 5.1: Usos da água, em número de outorgas subterrâneas, na UPGRH-DO1

Analisando quanto ao volume outorgado de água subterrânea (Tabela 5-3 e Figura 5.2), observa-se que as destinações para “rebaixamento de lençol” e “abastecimento público” representam a maior parte, cerca de 90% do volume outorgado na bacia hidrográfica do rio Piranga – UPGRH-DO1, apesar de existirem apenas duas outorgas destinadas ao rebaixamento de lençol.

⁵ As outorgas para consumo humano são obtidas por pessoas físicas ou jurídicas e visam abastecer as necessidades humanas de empresas ou populações desassistidas das concessionárias de fornecimento de água.

Tabela 5-3: Outorgas de água subterrânea por finalidades de uso na UPGRH-DO1

| Uso | Vazão m ³ /ano | Volume Relativo (%) |
|------------------------|---------------------------|---------------------|
| Abastecimento público | 8.042.195 | 33,40 |
| Consumo humano | 447.981 | 1,99 |
| Dessedentação animal | 1.090.944 | 4,53 |
| Industrial | 368.249 | 1,53 |
| Rebaixamento de lençol | 13.824.000 | 57,41 |
| Outros | 275.780 | 1,15 |
| Total | 24.079.149 | 100,00 |

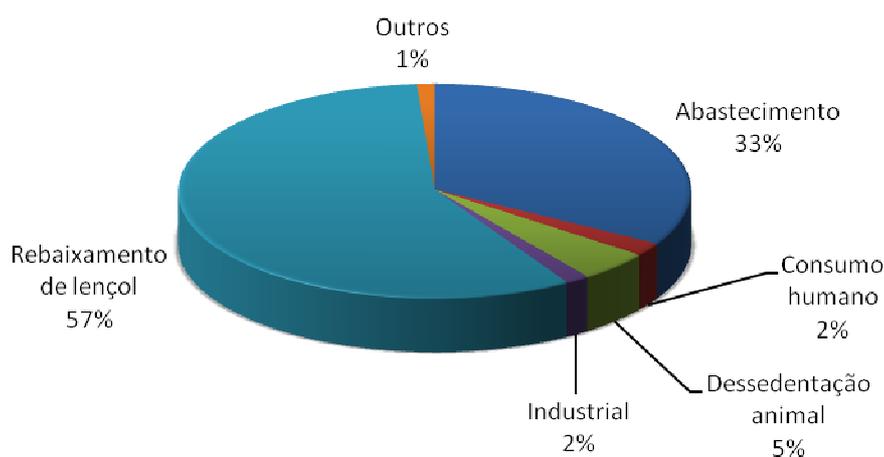


Figura 5.2: Uso da água subterrânea na UPGRH-DO1 – volumes anuais outorgados

Esse fato se esclarece quando é analisada a origem das outorgas subterrâneas, pois há um número reduzido de outorgas solicitadas por empresas de mineração, destacando-se a Companhia Vale S/A, que possui uma outorga vigente para rebaixamento de lençol de cerca de 9,5 milhões de metros cúbicos anuais de água.

Ressalta-se o elevado número de outorgas destinadas à dessedentação animal (45 outorgas, 24,14% das outorgas de águas subterrâneas), uma vez que se espera que, preferencialmente, o gado bovino beba água superficial, por ser de mais fácil acesso ao pecuarista.

Outro expressivo número de outorgas de água subterrânea é observado para o uso industrial (27 outorgas, correspondendo a 15,08% das outorgas de águas subterrâneas), que contrastam com apenas 1,53% do volume captado. Esse baixo consumo, inferior ao destinado para dessedentação animal ou consumo humano, evidencia empreendimentos não intensivos no consumo de água, provavelmente pequenas indústrias locais que não agregam água no produto.

5.2 Usos outorgados de água superficial

Na análise das outorgas superficiais, depara-se com uma maior diversidade de finalidades de uso da água na bacia: são seis para usos não consuntivos⁶ da água e 10 para usos consuntivos⁷. As outorgas para usos não consuntivos compreendem usos como recreação, travessia rodoviária, transposição, entre outros. Essas outorgas estão evidenciadas na Tabela 5-4. Os números que expressam a diversidade dos usos consuntivos estão apresentados na Tabela 5-5. A Figura 5.3 ilustra o quantitativo de outorgas de uso de água superficial.

Tabela 5-4: Outorgas de usos não consuntivos de água superficial na UPGRH-DO1

| Uso | Número de outorgas |
|----------------------------|--------------------|
| Contenção de sedimentos | 3 |
| Recreação | 1 |
| Regularização de vazão | 2 |
| Transposição | 11 |
| Travessia rodo ferroviária | 3 |
| Urbanização | 1 |
| Total | 21 |

⁶ Uso não consuntivo: uso de água que não acarreta alteração da quantidade de água disponível para demais usos. Ex. Travessia rodoviária.

⁷ Uso consuntivo: uso de água que acarreta alteração da quantidade de água disponível para demais usos. Ex. Dessedentação animal.

Das 11 outorgas para transposição de água, 9 pertencem ao Departamento de Estradas e Rodagem de Minas Gerais – DER-MG, sendo 8 apenas na bacia do rio Piranga. As demais outorgas destinadas à transposição pertencem à Companhia de Gás de Minas Gerais, GASMIG.

Tabela 5-5: Outorgas de usos consuntivos de água superficial na UPGRH-DO1

| Atividade | Número de outorgas | Número relativo (%) |
|-----------------------|--------------------|---------------------|
| Abastecimento público | 34 | 24,81 |
| Agroindústria | 2 | 1,46 |
| Aqüicultura | 6 | 4,38 |
| Consumo humano | 3 | 2,19 |
| Dessedentação animal | 4 | 2,91 |
| Mineração | 20 | 14,60 |
| Industrial | 30 | 21,89 |
| Irrigação | 35 | 35,54 |
| Lavagem de veículos | 1 | 0,73 |
| Paisagismo | 2 | 1,46 |
| Total | 137 | 100,00 |

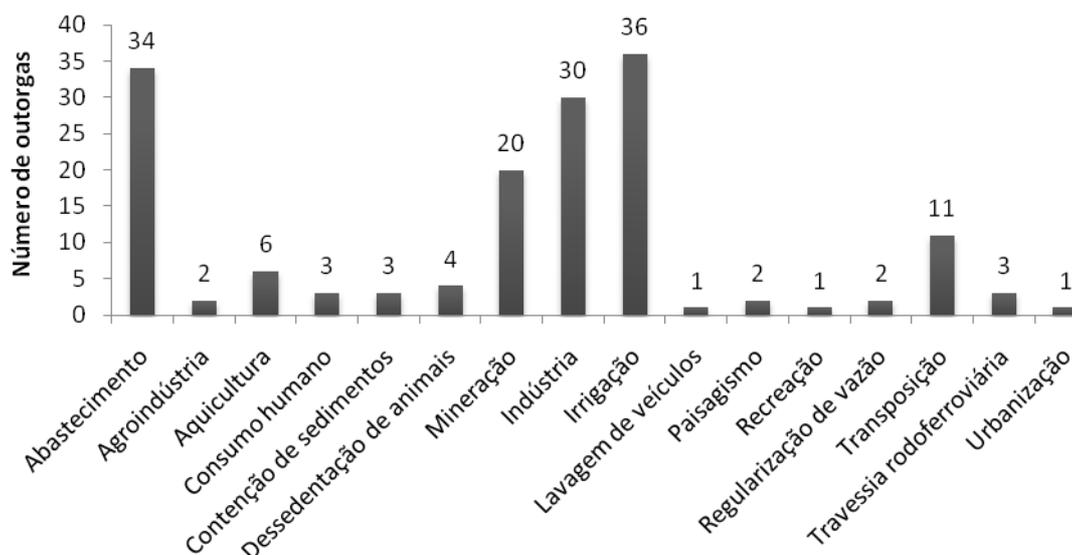


Figura 5.3: Número de outorgas de uso de água superficial na UPGRH-DO1

Os volumes captados nos usos consuntivos apresentam uma discrepância muito grande. A Tabela 5-6 e a Figura 5.4 mostram que mais de 92% do volume captado destina-se a duas finalidades: abastecimento público e uso industrial.

Tabela 5-6: Outorgas para usos consuntivos de águas superficiais na UPGRH-DO1

| Uso | Vazão (m ³ /ano) | Volume relativo |
|------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Abastecimento público | 31.337.487 | 46,36 |
| Indústria | 31.385.056 | 46,43 |
| Irrigação | 3.243.271 | 4,80 |
| Outros | 1.626.052 | 2,41 |
| Total | 67.591.866 | 100,00 |

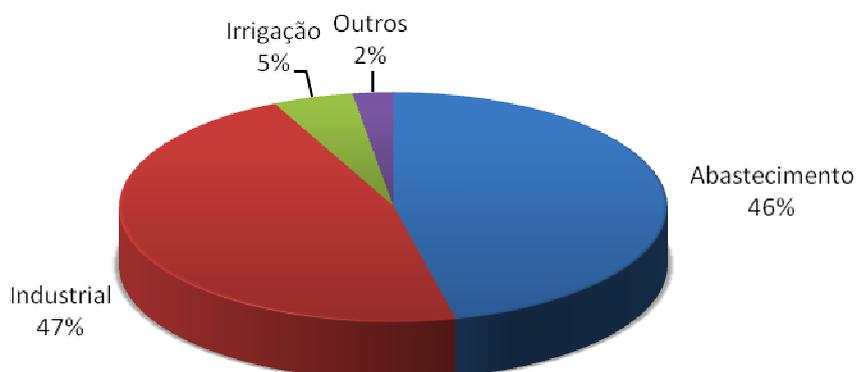


Figura 5.4: Usos consuntivos de águas superficiais outorgados na UPGRH-DO1

Observa-se o reduzido volume relativo de água destinada à irrigação, menos de 5% do volume superficial outorgado, bem abaixo daqueles obtidos em vários estados e países. A título de comparação, a DO1 apresentou apenas 12% das outorgas destinadas para a irrigação, enquanto o estado de Minas Gerais apresenta uma média de 48% (SILVA *et al.*, 2007b) e o estado do Espírito Santo apresenta média acima de 55% (DINIZ *et al.*, 2007).

Conforme relatado no capítulo 4, esta região hidrográfica tem forte tradição agrícola, verificando-se ainda 34 municípios com população rural maior que a urbana. Como já citado, cerca de 250 mil pessoas vivem na zona rural, sendo a agropecuária a principal atividade geradora de emprego e renda. Então, para tentar explicar os baixos volumes captados para a irrigação, se remonta à existência de outorgas de baixos volumes de captação, a pressuposição de baixo índice de irrigantes cadastrados (uma vez que existem campanhas de regularização de outorgas visando justamente essa parcela de consumidores de água) e a pressuposição de fraude nos volumes captados, que em teoria seriam maiores que os declarados, em face da pouquíssima fiscalização.

5.3 Análise integrada

Como os usos insignificantes, como o próprio nome já diz, não representaram relevância em número de cadastrados e volume de água captada, optou-se por analisá-los separadamente, ou seja, quando da análise dos dados como um todo, tanto águas superficiais como subterrâneas.

A Tabela 5-7 e a Figura 5.5 mostram a análise quantitativa dos volumes relativos registrados na DO1 para as principais finalidades de uso de água.

Tabela 5-7: Usuários por finalidade de uso

| Uso | Volume relativo de outorgas (%) | | Volume relativo de usos não significantes (%) | |
|------------------------|---------------------------------|-------------|---|-------------|
| | Superficial | Subterrâneo | Superficial | Subterrâneo |
| Abastecimento público | 46,36 | 33,40 | - | - |
| Consumo humano | - | 1,99 | 8,93 | 15,46 |
| Dessedentação animal | - | 4,53 | 35,15 | 31,90 |
| Indústria | 46,43 | 1,53 | 18,04 | 30,34 |
| Irrigação | 4,79 | - | 29,09 | - |
| Lavagem de veículos | - | - | - | 22,31 |
| Rebaixamento de lençol | - | 57,41 | - | - |
| Outros | 2,42 | 1,15 | 8,79 | - |

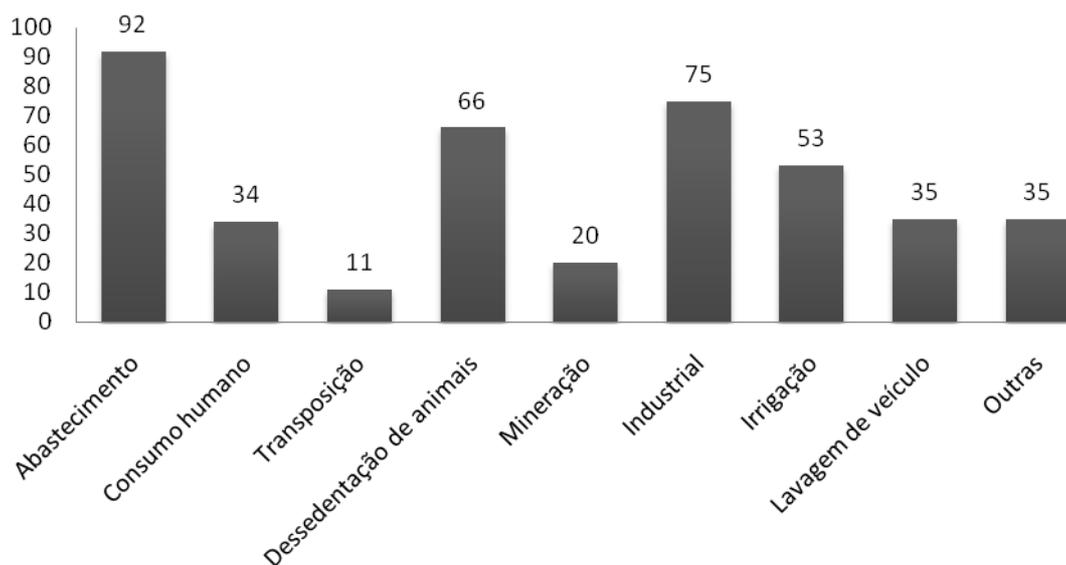


Figura 5.5: Usos da água, em número de usuários, na UPGRH-DO1

A Tabela 5-8 e Figura 5.6 mostram as principais finalidades de uso da água na DO1 e seus respectivos volumes captados (outorgados e não significantes).

Tabela 5-8: Volumes captados por finalidades de uso da água

| Uso | Vazão (m ³ /ano) | Volume relativo (%) |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Abastecimento público | 39.379.682 | 42,75 |
| Indústria | 31.842.309 | 34,57 |
| Irrigação | 3.508.872 | 3,81 |
| Rebaixamento de lençol | 13.824.000 | 15,01 |
| Outros | 3.559.563 | 3,86 |
| Total | 92.114.426 | 100,00 |

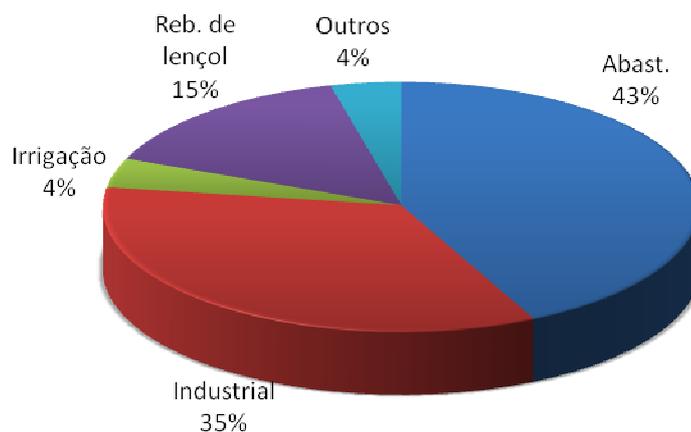


Figura 5.6: Uso da água na UPGRH-DO1 - volumes anuais outorgados

Com relação ao número de outorgas por finalidade de uso, nota-se uma divisão razoável das mesmas. A Tabela 5-8 e a Figura 5.6 mostram a distribuição dos volumes outorgados por finalidade de uso. Observa-se que os usos para abastecimento humano (43%) e uso industrial (34%) representam, sozinhos, 77% de todo o volume outorgado. Nota-se que 15% do volume de água outorgado (aproximadamente 13,8 milhões de metros cúbicos por ano) correspondem a 2 usuários de água para rebaixamento de lençol freático, a Companhia Vale e a empresa Cimento Tupi S/A. Considerando os três usos (abastecimento humano, uso industrial e rebaixamento de lençol) chega-se a marca de 92% de todo o volume outorgado.

A Figura 5.7 ilustra a distribuição espacial das outorgas na DO1, elaborado a partir do georreferenciamento dos respectivos usuários de água superficial e subterrânea (usos outorgados), e dos usos considerados não significantes de água superficial e subterrânea. Dela observa-se na UPGRH-DO1 regiões hidrográficas (sub-bacias) com diferentes demandas de água. Com o objetivo de identificar as regiões hidrográficas com maior demanda de água gerou-se a Tabela 5-9 e a Figura 5-8, que apresentam uma segregação de uso da água por região hidrográfica⁸.

⁸ Este estudo considera a bacia de drenagem de cada rio até a sua foz. Essa metodologia visa comparar os resultados obtidos com os dados da Tabela 3-3.

Quanto ao alto valor do volume captado pelo setor industrial e a não aparição do setor de mineração na Figura 5.8 (b), é relevante relatar a existência de uma outorga de captação superficial em nome da empresa Samarco Mineração S/A que representa um volume anual de 11,6 milhões de metros cúbicos de água, captados do rio Gualaxo do Norte, sub-bacia do rio do Carmo. Mesmo a Samarco S/A sendo uma mineração, a outorga foi concedida para uso industrial. Acredita-se que tão grande volume seja necessário por conta de seu mineroduto construído para conduzir minério na forma de polpa para o porto de Ubú, Espírito Santo. Esse elevado volume de água pode representar um problema à gestão dos recursos hídricos da bacia.

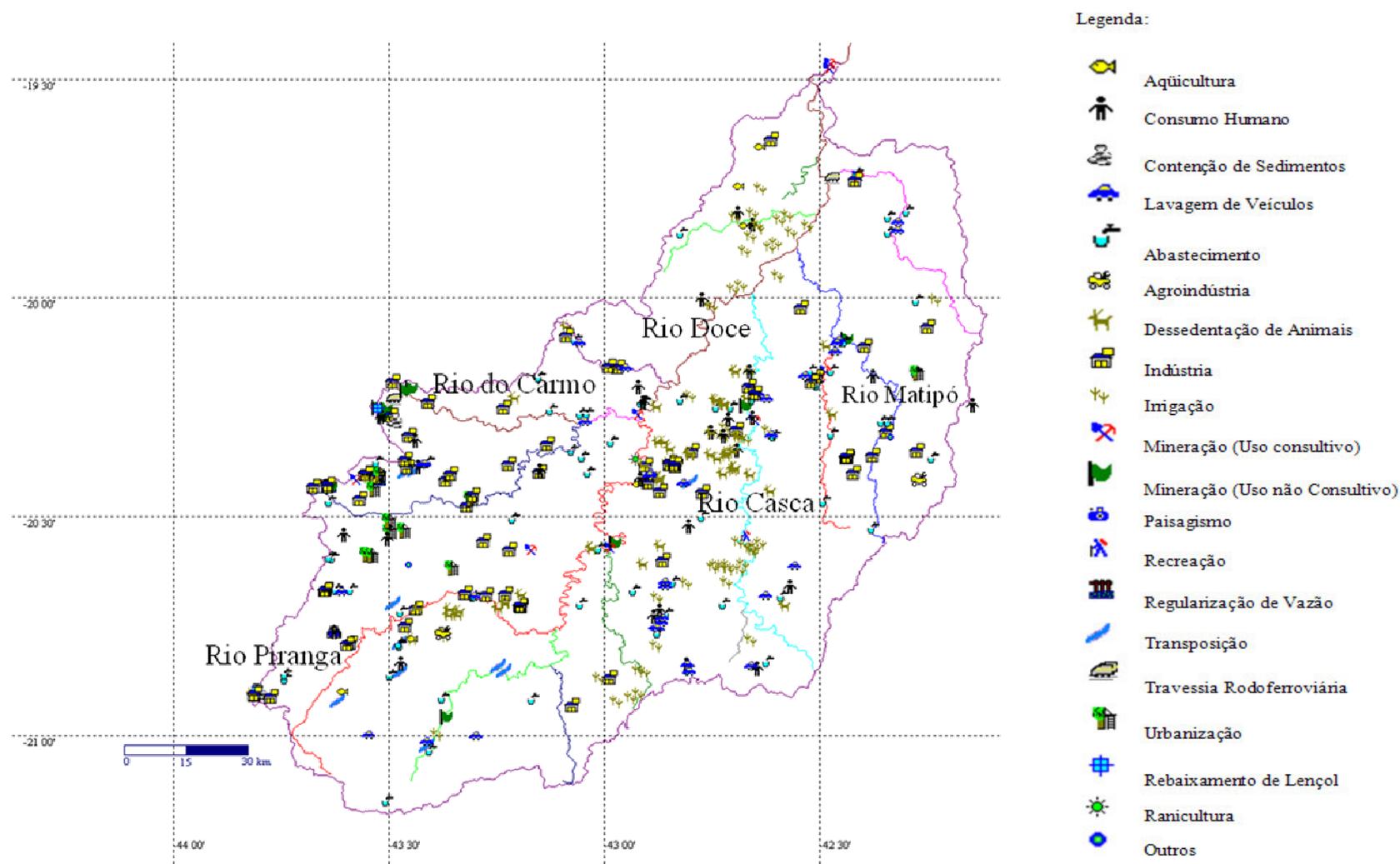


Figura 5.7: Georreferenciamento das outorgas da UPGRH-DO1.

Tabela 5-9: Captação de água por região hidrográfica da UPGRH-DO1

| Micro-Bacia | Nº de outorgas | Relação (%) | Volume anual (m ³) | Relação (%) |
|--------------|------------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
| rio Piranga | 117 | 34,82 | 29.739.915 | 32,44 |
| rio Matipó | 33 | 9,82 | 11.458.230 | 12,50 |
| rio do Carmo | 51 | 15,18 | 38.224.382 | 41,70 |
| rio Casca | 86 | 25,60 | 6.727.969 | 7,34 |
| Outras | 49 | 14,58 | 5.520.521 | 6,02 |
| Total | 336⁹ | 100,00 | 91.671.016 | 100,00 |

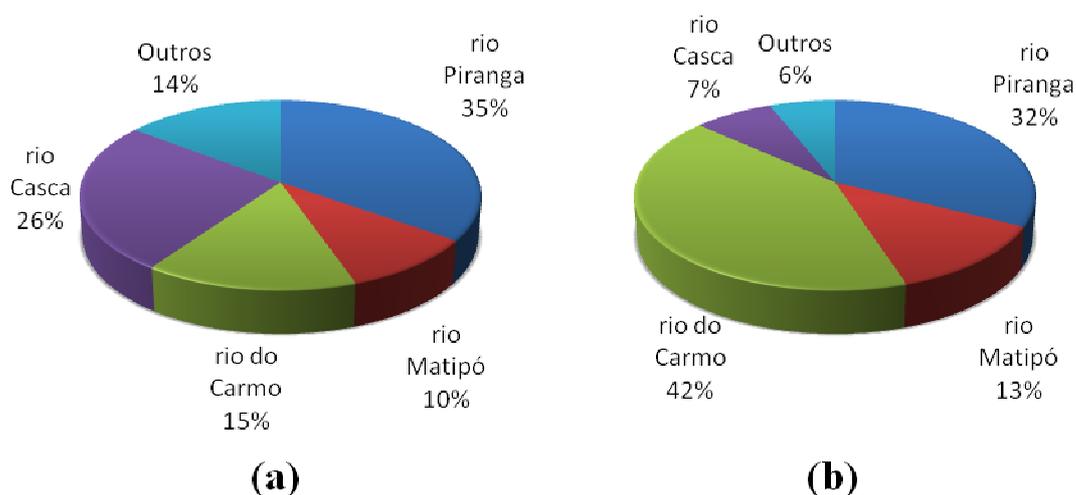


Figura 5.8: Captação da água por micro-bacia: (a) número de outorgas e (b) volumes anuais outorgados

A partir da Figura 5.7, verificou-se a existência de regiões hidrográficas que demandavam volumes de água muito superiores ao de outras, o que foi confirmado através da continuação dos estudos, da Tabela 5-9 e Figura 5.8 (a) e (b). Assim, verificou-se que a região hidrográfica do rio do Carmo possui um número reduzido de outorgas (15% ou 51 outorgas), mas que representa um grande volume captado, 38 milhões de metros cúbicos, correspondendo a 41,7% do total. Esse fato é explicado pela grande quantidade de indústrias e minerações situadas nessa região quando comparada com as demais. Nessa região hidrográfica encontram-se as outorgas para rebaixamento de lençol de 9,5 milhões

⁹ Contabilizadas apenas os usos outorgados, excluídos os não significantes e as captações diretas no Rio Doce.

de metros cúbicos da Companhia Vale e a outorga de 11,6 milhões de metros cúbicos da Samarco S/A.

Destaca-se também, a região hidrográfica do rio Casca, que possui 26% das outorgas da UPGRH-DO1 correspondendo a 7% do volume captado, situação que vem do fato de essa região possuir várias outorgas para irrigação e para dessedentação de animais com baixos volumes captados.

A Tabela 5-10 permite determinar o percentual de água ainda disponível para outorga. No geral, cerca de 9% da água disponível da UPGRH-DO1 foi outorgada, notando-se uma pequena disparidade da região hidrográfica do rio do Carmo em relação às demais. Observa-se que a região hidrográfica do rio do Carmo já apresenta, segundo os dados trabalhados, 30% de volume indisponibilizado devido às outorgas existentes, demonstrando, assim, necessidade de uma atenção especial quanto ao manejo da bacia.

Tabela 5-10: Volumes indisponibilizados e disponíveis para outorga na UPGRH-DO1

| Micro-bacia | Volume anual captado (m³) | Volume indisponível % | Volume disponível % |
|---------------------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| rio Piranga | 23.017.163 | 9,04 | 90,96 |
| rio Matipó | 10.036.950 | 10,24 | 89,76 |
| rio do Carmo | 26.637.523 | 30,70 | 69,30 |
| rio Casca | 2.854.687 | 3,00 | 97,00 |
| Outras | 5.045.544 | - | - |
| Total | 67.591.867 | 9,59 | 90,41 |

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Baseando-se nos resultados obtidos dos dados de outorgas na UPGRH-DO1, verificou-se um elevado número de registros vencidos sem renovação. É sabido do grande número de pedidos realizados, e do grande passivo existente, mas medidas urgentes são necessárias para regularizar essa situação, uma vez que não se consegue distinguir, ainda, se tais registros vencidos estão ilegais, ou apenas esperando renovação. No último caso, o atraso ocorre devido ao passivo oriundo da falta de profissionais no órgão ambiental e da política salarial praticada que favorece a um grande rodízio de profissionais, que não se sentem estimulados a constituir carreira nos órgãos ambientais.

Os dados indicaram que a definição dos valores de captação para os “usos não significantes” procede, ou seja, por hora não representam grandes riscos à sustentabilidade dos recursos hídricos quando comparados aos usos sujeitos ao processo de outorga.

Em comparação a outros estados nota-se que Minas Gerais possui um valor definido para os usos não significantes, superior a estados como Alagoas, Ceará e São Paulo. Vale ressaltar que esses estados também possuem uma oferta hídrica inferior ao do estado mineiro. Ponto importante a se destacar é a responsabilização, em quase todos os estados pesquisados, do comitê de bacia, em seu plano de recursos hídricos, pela definição dos critérios específicos de vazões para esses usos insignificantes. Tal fato ilustra a grande responsabilidade dos comitês de bacia, assim como demonstra a grande necessidade de sua instituição de fato, visando a proteção dos recursos hídricos como recurso imprescindível ao meio e à sustentabilidade.

O grande volume de água subterrânea captada chama a atenção. Apesar de o estado de Minas Gerais apresentar um número reduzido de outorgas solicitadas por empresas de mineração, os valores extraídos são consideravelmente altos.

Com relação aos valores obtidos para outorga de uso da água para irrigação, esses são alvos de grande intriga, uma vez que ficam bem abaixo dos valores obtidos em vários estados e países. Para tentar explicar esse fato se remonta à existência de outorgas de baixos volumes de captação; a pressuposição de baixo índice de irrigantes cadastrados

(uma vez que existem campanhas de regularização de outorgas visando justamente essa parcela de consumidores de água); e a pressuposição de fraude nos volumes captados, que em teoria seriam maiores que os declarados, em face da pouquíssima fiscalização.

Os volumes já outorgados correspondem a menos de 10% de toda a água outorgável na bacia, mas esse número ainda carece de uma nova reavaliação, uma vez que, como dito, ainda não existem outorgas de diluição e as outorgas destinadas à irrigação estão subestimadas.

Atenção especial deve ser dada à bacia do rio do Carmo. Uma projeção inicial, se levada em conta a média mineira de 48% para captação de água para irrigação daria que a região hidrográfica do rio do Carmo estaria com 49,51%¹⁰ de toda seu limite outorgável indisponibilizado. Novamente, sugere-se atenção sobre essa região, uma vez que constitui região pouco industrializada, com baixos valores de IDH, considerável número de empresas sem outorga para diluição de efluentes, e os sistemas de tratamento de esgotos são quase inexistentes. Todos esses fatores implicam direta ou indiretamente em redução da quantidade ou da qualidade dos recursos hídricos existentes.

Considerando os resultados deste trabalho, evidencia-se a importância da efetivação do comitê de bacia forte e compromissado com a conservação de seus recursos hídricos e, principalmente, com sua fiscalização, para que uma região com alta disponibilidade hídrica não se torne um enorme atraso econômico em virtude de uma péssima gestão e descaso com o meio ambiente.

Também é imprescindível a elaboração de um Plano de Bacia e conseqüente criação da agência de bacia, responsável pela cobrança de uso dos recursos hídricos. Fica entendido que a ajuda conjunta de um comitê de bacia atuante e uma agência de bacia consolidada são requisitos indispensáveis para corroborar com os órgãos ambientais insipientes em fiscalização e controle de uso dos recursos ambientais.

Como recomendação a trabalhos futuros aponta-se para a possibilidade da aplicação da metodologia adotada neste trabalho para outras bacias hidrográficas. Uma segunda possibilidade é a segregação ainda mais específica, para cursos d'água de 3ª e 4ª ordem na bacia hidrográfica do rio Piranga. Há ainda a necessidade da comprovação da real demanda

¹⁰ Extrapolação direta.

hídrica para irrigação na DO1. Uma última recomendação seria a criação de uma metodologia específica para implantação da outorga de diluição de efluentes, condizente com as reais emissões da bacia.

REFERÊNCIAS

ADASA. Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal. Desenvolvido pelo Governo do Distrito Federal. Apresenta textos sobre serviços prestados pela ADASA. 2006. Disponível em: <<http://www.adasa.df.gov.br/005/00502001>>. Acesso em 03 fev. 2008.

ÁGUAS DO RIO DOCE. *Atlas Escolar da Bacia do Rio Doce. Nosso território nossa gente*. 1ª Ed. 60p. Volume I – Regiões Hidrográficas. 2007.

ALAGOAS. Decreto Estadual n.º 6, de 23 de Janeiro de 2001. Regulamenta a outorga de direito de uso de recursos hídricos no estado de Alagoas. Diário Oficial do Estado de Alagoas. Poder Executivo, Maceió, Al, 14 jan. 2001.

ANA. Agência Nacional de Águas. Gerência de Outorgas. Diagnóstico Consolidado da Bacia do Rio Doce. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/cbhriodoce/Diagnostico2005>>. Acesso em 15 de maio de 2008.

ANA. Agência Nacional de Águas. Gerência de Outorgas. Outorgas emitidas pela ANA. 2007. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/OutorgaFiscalizacao/Outorga/default.asp>>. Acesso em 04 de janeiro de 2008.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivos da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN. Operador Nacional do Sistema. Contrato DPP n.º 068/2003. Brasília, DF; ANEEL. 2003.

ARNÉZ, F. A. Análise de critérios de outorga do uso da água na Bacia do Rio Santa Maria, RS. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 140p. 2002.

BEZERRA, A. M., CYSNE, A. P., JÚNIOR, C. R. M. L., LIMA, F. F., RAMOS, O. C., GOMES, V. U., QUINO, M. D. A outorga de direito de uso dos recursos hídricos no Estado do Ceará: Análise das outorgas vigentes entre 1995 e 2006. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABRH, 14p. 2007.

BRASIL. Decreto Lei n.º 24.643 de 10 de Julho de 1934. Institui o Código das Águas. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 10 jul. 1934.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diário Oficial da União, Poder Executivo. Brasília, DF, 5 out. 1988.

BRASIL. Lei n.º 9.433 de 8 de Janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 jan. 1997a.

BRASIL. Resolução CONAMA n.º 237 de 19 de Dezembro de 1997. Institui o Licenciamento Ambiental. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 dez. 1997b.

BRASIL. Lei n.º 9.984 de 17 de Julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jul. 2000.

BRASIL. Resolução CNRH n.º 16 de 8 de Maio de 2001. Estabelece critérios gerais para outorga de direito de uso de recursos hídricos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 mai. 2001.

BRASIL. Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de Março de 2005. Dispões sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

CARDOSO DA SILVA, L. M. Cobrança pelo uso de recursos hídricos para diluição de efluentes. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17., 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABRH, 20p. 2007.

CEARÁ. Decreto n.º 23.067 de 11 de Fevereiro de 1994. Referente à outorga do direito de uso dos recursos hídricos, cria o Sistema de Outorga para Uso da Água e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Alagoas, Poder Executivo, Fortaleza, CE, 11 fev. 1994.

COUTO, M. A. P., SCHENINI, P.C., SILVA, F. A. Gestão de Bacias Hidrográficas: estudo de caso em três comitês de bacia. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. 2006. Florianópolis SC. *Anais...* Florianópolis: COBRAC, 11p. 2006.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Evolução das outorgas no estado de São Paulo. 2007. Disponível em: <<http://www.dae.sp.gov.br/outorgaefiscalizacao/outorga06.htm>>. Acesso em 07 de Março de 2008.

DAEE. Departamento de Águas e Energia Elétrica. Portaria DAEE n.º717 de 12 de Dezembro de 1996. Aprova a Norma e Anexos de I a XVIII que disciplinam o uso dos recursos hídricos. Diário Oficial de São Paulo. Poder Executivo, São Paulo, SP, 13 dez. 1996.

DINIZ, M. G. M., ROQUES, T. V. P., GONÇALVES, M. V. C. & IGREJA, G. C. A Implantação do instrumento outorga no Espírito Santo. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17, 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABRH, 19p. 2007.

DISTRITO FEDERAL. Decreto n.º 22.359 de 31 de Agosto de 2001. Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos no território do Distrito Federal e dá outras

providências. Diário Oficial do Distrito Federal, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2001.

ESPÍRITO SANTO. Instrução Normativa n.º 019 de 04 de Outubro de 2005. Estabelece procedimentos administrativos e critérios técnicos referentes à outorga de direito de uso de recursos hídricos em corpos de água do domínio do Estado do Espírito Santo. Diário Oficial do Espírito Santo, Poder Executivo, Vitória, ES, 06 out. 2005a.

ESPÍRITO SANTO. Resolução CERH n.º 005 de 07 de julho de 2005. Estabelece critérios gerais sobre a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado do Espírito Santo. Diário Oficial do Espírito Santo, Poder Executivo, Vitória, ES, 07 Jul. 2005b.

ESPÍRITO SANTO. Lei Estadual n.º 5.818 de 29 de Dezembro de 1998. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, do Estado do Espírito Santo – SIGRERH/ES, e dá outras providências. Diário Oficial do Espírito Santo, Poder Executivo, Vitória, ES, 30 Dez. 1998.

FIGUEROA, F. E. V., NETTO, O. M. C. Uma abordagem para a gestão “preventiva” dos recursos hídricos. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 16. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABRH, 18p. 2005.

GOIÁS. Lei Estadual n.º 13.123 de 16 de Julho de 1997. Estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências. Diário Oficial de Goiás, Poder Executivo, Goiânia. 17 Jul. 1997.

GOIÁS. Resolução CERH n.º 09 de 04 de maio de 2005. Estabelece o Regulamento do Sistema de outorga das águas de domínio do Estado de Goiás e dá outras providências. Diário Oficial de Goiás, Poder Executivo, Goiânia. 05 Jun. 2005.

GONÇALVES, M. V. C., DINIZ, M. G. M. , SESSA, L. B. Sistema de Gerenciamento das Outorgas de Direito de Uso de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17. 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABRH, 17p. 2007.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Downloads Geoprocessamento ArcView. 2007a. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=103&Itemid=162>. Acesso em 09 de setembro de 2007.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Portaria de Outorgas - Listagem Completa até 03/09/2007. 2007b. Disponível em: <<http://aguas.igam.mg.gov.br/outorga.php>>. Acesso em: 04 de janeiro de 2008.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. *Qualidade das águas superficiais do Estado de Minas Gerais*. Relatório: Monitoramento das águas superficiais na bacia do Rio Doce em 2004. Belo Horizonte, 233p. 2005.

LIMA, G., BOLDRIN, R. S., CASTRO, M. A. S., SOUZA, M. P., MAUAD, F. F. Critérios técnicos para outorga de direito de uso de recursos hídricos. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 16, 2005. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABRH, 17p. 2005.

LUCCI, E. A., BRANCO, A. L., MENDONÇA, C. Geografia geral e do Brasil. Infográficos. Disponível em: <<http://www.geografiaparatodos.com.br/index.php?pag=infograficos>>. Acesso em: 19 de Março de 2008.

MACIEL, A. S. P., TEIXEIRA, M. C. L., FONSECA, S. P. P. Proposta de formação do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Afluentes Mineiros do Alto Rio Doce – Região DO1. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piranga. Piranga. 16 p. 2002.

MEGDA, A. S. P., HERNANDES, A., HERNANDEZ, F. B. T., ALTIMARE, A., ZOCOLER, J. L. Uso da água na bacia hidrográfica do São José do Dourados. In: CONIRD – CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 16. *Anais...* Goiânia. 8p. 2006.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa CERH-MG n.º 07 de 2004. Define os usos considerados insignificantes em água subterrânea e água superficial. Diário Oficial de Minas Gerais, 2004.

MINAS GERAIS. Plano Estadual de Recursos Hídricos. Relatório Final. Consolidação da 1º Etapa de Recursos Hídricos de Minas Gerais. Agência Nacional de Águas – ANA. Projeto PROÁGUA/SEMI-ÁRIDO e Instituto Mineiro de Gestão das Águas. CD-ROM. 238 p. 2006.

MINAS GERAIS. Unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos bacia do rio Doce – DO1: mapa político e hidrográfico. Minas Gerais: IGAM, 2007. 1 mapa, color., 1:975.000.

MORAES L. R. S. Políticas da água. In: *Revista do Confea*. Disponível em: <http://www.confea.org.br/revista/materias/edicao_19/materia_03/materia.asp>. Acesso em: 13 de Maio de 2007.

PEREIRA, J. S., OLIVEIRA, D. E. B., PONTES, P. R. M., PEREIRA, T. A. da S. A Gestão dos Recursos Hídricos em Alagoas: O Caso da Outorga de Uso da Água. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 16. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABRH, 2005.

PEREIRA, T. V., MENDONÇA, A. S. F. Outorga de lançamento de efluentes: cenário atual no Brasil e no exterior. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 16., 2005. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABRH, 12p. 2005a.

PEREIRA, T. V., MENDONÇA, A. S. F. Outorga de lançamento de efluentes: comparação de alternativas. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 16., 2005. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABRH, 19p. 2005b.

PHILIPPI JR, A. ROMÉRO, M. A., BRUNA, G. C. Curso de Gestão ambiental. Barueri, SP. Manole, 1045p. (Coleção Ambiental, 1). 2004.

PIRES, C. L. F. A outorga de uso na gestão de recursos hídricos. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 3., Salvador. *Anais...* Salvador: ABRH. p.319-325. 1996.

RAMOS, P. R. Modelo para outorga de uso da água utilizando a metodologia multicritério de apoio à decisão: Estudo de caso da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Sul. 2005. 208f. Tese (Doutorado Em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

RIO DE JANEIRO. Lei Estadual n.º 3239 de 02 de Agosto de 1999. Estabelece a política estadual de recursos hídricos. Diário Oficial do Rio de Janeiro. Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 03 Ago. 1999.

SÃO PAULO. Lei Estadual n.º 7.663 de 30 de Dezembro de 1991. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Diário Oficial de São Paulo. Poder Executivo, São Paulo, SP, 30 Dez. 1991.

SÃO PAULO. Decreto Estadual n.º 41.258 de 31 de Outubro de 1996. Aprova o Regulamento dos artigos 9º a 13 da Lei n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991. Diário Oficial de São Paulo. Poder Executivo, São Paulo, SP, 1 Nov. 1996.

SERLA. Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas. Portaria n.º 567 de 07 de Maio de 2007. Estabelece critérios gerais e procedimentos técnicos e administrativos para cadastro, requerimento e emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio do estado do rio de janeiro, e dá outras providências. Diário Oficial do Rio de Janeiro. Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ. 08 Mai. 2007.

SILVA, T. J. F., FORMIGA-JOHNSSON, R. M., LIMA, A. J. R. Gestão de recursos hídricos em Goiás: uma análise de sua implementação. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17., 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABRH, 20p. 2007a.

SILVA, A. G., DINIZ, M. G. M., MOURA, M. V. C. Gestão dos Recursos Hídricos em Minas Gerais: O instrumento da outorga. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 17., 2007, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABRH, 18p. 2007b.

SILVA, L. M. C., MONTEIRO, R. A. Outorga de direito de uso de recursos hídricos: uma das possíveis abordagens. In: Carlos José Saldanha Machado (Organizador). *Gestão de águas doces/* Capítulo V, p. 135-178. - Rio de Janeiro: Interciência. 2004.

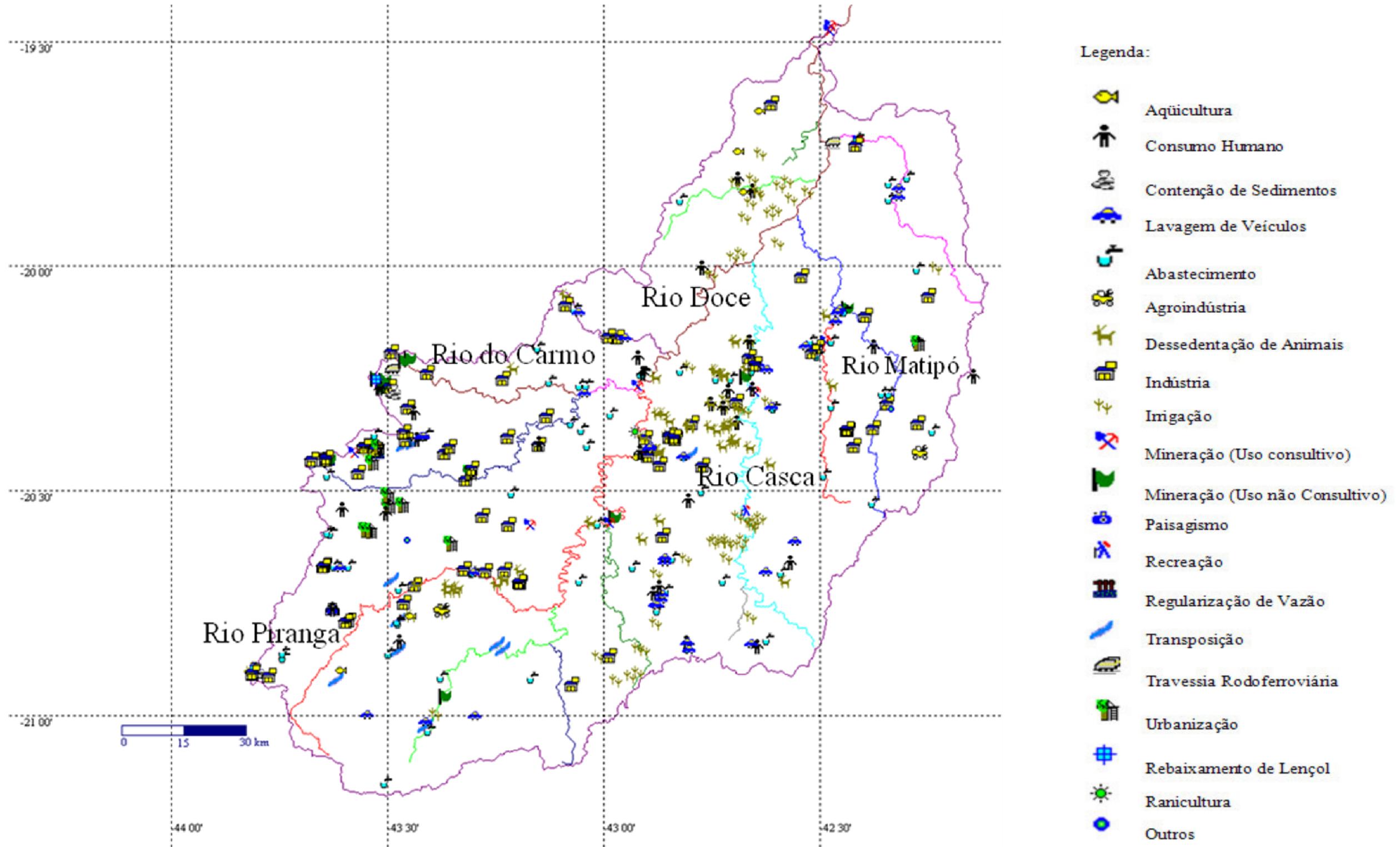
SILVEIRA, G. L., CRUZ, R. C., CRUZ, J. C., FORGIARINI, F. R. Cadastro de usuários da água na Bacia do Rio Santa Maria: levantamento, consistência e dificuldades. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 16., 2005. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABRH, 18p. 2005.

TUCCI, C.E. M. (org) Hidrologia – Ciência e Aplicação. 3. ed. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 943p. 2004.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Histórico dos Recursos Hídricos. Desenvolvido por Centro de Disseminação de Informações para a Gestão de Bacias Hidrográficas. 2003. Disponível em: <<http://www.caminhodasaguas.ufsc.br/historico>>. Acesso em 21 de fevereiro de 2008.

VIANA, F. L., CORRÊA, A. C. S. Campanhas de regularização: uma revolução na gestão das águas do Brasil. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 16. João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ABRH, 11p. 2005.

Anexo I
Georreferenciamento das outorgas da UPGRH-DO1.



Anexo II

Formulário Técnico de Solicitação de Outorga.



| FORMULÁRIO TÉCNICO - ÁGUA SUPERFICIAL | | | | | | | | | | 01/05 | |
|---|-------------------------------------|---|------|-------------------------------|------|-------------------------|-------------|--|--|-------|--|
| Para uso do IGAM | | | | | Data | | Processo nº | | | | |
| 1. Identificação do requerente – Pessoa física | | | | | | | | | | | |
| Nome | | | | | | | | | | | |
| CPF | | Identidade | | | | | | | | | |
| Endereço | | | | | | | | | | | |
| Caixa Postal | | Município | | | UF | | CEP | | | | |
| DDD | | Fone | | Fax | | E-mail | | | | | |
| 2. Identificação do requerente – Pessoa jurídica | | | | | | | | | | | |
| Nome / Razão social | | | | | | | | | | | |
| Nome fantasia | | CNPJ | | | | | | | | | |
| Endereço | | | | | | | | | | | |
| Caixa Postal | | Município | | | UF | | CEP | | | | |
| Inscrição estadual | | Inscrição municipal | | | | | | | | | |
| Endereço p/ correspondência | | | | | | | | | | | |
| Caixa Postal | | Município | | | UF | | CEP | | | | |
| DDD | | Fone | | Fax | | E-mail | | | | | |
| 3. Responsável técnico pelo processo de outorga | | | | | | | | | | | |
| Nome / Empresa | | CREA | | | ART | | | | | | |
| Endereço | | | | | | | | | | | |
| Caixa Postal | | Município | | | UF | | CEP | | | | |
| DDD | | Fone | | Fax | | E-mail | | | | | |
| 4. Localização do uso dos recursos hídricos | | | | | | | | | | | |
| Assinalar Datum (Obrigatório): | | <input type="checkbox"/> SAD 69 <input type="checkbox"/> WGS 84 <input type="checkbox"/> Córrego Alegre | | | | | | | | | |
| Formato Lat/Long | Latitude | | | Longitude | | | | | | | |
| | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | | | | | |
| Formato UTM (X, Y) | Longitude ou X (6 dígitos)= | | | Latitude ou Y (7 dígitos)= | | | | | | | |
| | Não considerar casas decimais | | | Não considerar casas decimais | | | | | | | |
| | Fuso ou Meridional para formato UTM | | | | | | | | | | |
| Fuso | | [] 22 [] 23 [] 24 | | Meridiano central | | [] 39° [] 45° [] 51° | | | | | |
| Local (fazenda, sítio etc.) | | Município | | | | | | | | | |
| 5. Modalidade de outorga | | | | | | | | | | | |
| (Tabela 1) | | | | | | | | | | | |
| 6. Uso dos recursos hídricos | | | | | | | | | | | |
| (Tabela 2) | | | | | | | | | | | |
| Obra implantada (sim / não) | | Data de implantação | | | | | | | | | |
| Renovação de Portaria (sim / não) | | Número/Data de publicação | | | | | | | | | |

| FORMULÁRIO TÉCNICO - ÁGUA SUPERFICIAL | | | | | | | 02/05 |
|--|-------------------------------------|-------------------|--------|--|---------|----------------------------|---------|
| 7. Finalidade do uso | | | | | | | |
| <i>(Tabela 3)</i> | | | | | | | |
| 7.1 Irrigação | | | | | | | |
| Área da propriedade apta para irrigação (ha) | | | | Área a ser irrigada (ha) | | | |
| Culturas irrigadas | | | | Método de irrigação | | <i>(Tabela 4)</i> | |
| Período de irrigação | | Horas/dia | | Dias/mês | | Mês/ano | |
| 7.2 Consumo humano | | | | | | | |
| População | | | | Tratamento de água (sim / não) | | | |
| 7.3 Abastecimento público | | | | | | | |
| Localidade abastecida (sede, distrito) | | | | | | | |
| População atual | | | | População de final de plano (20 anos) | | | |
| Tratamento de água (sim / não) | | | | Tipo de tratamento | | <i>(Tabela 5)</i> | |
| 7.4 Dessedentação de animais | | | | | | | |
| Tipo de criação | | | | <i>(Tabela 6)</i> | | Nº de cabeças | |
| 7.5 Consumo industrial / agroindustrial | | | | | | | |
| Tipologia | | | | <i>(Tabela 7)</i> | | Produção média anual | |
| 7.6 Aquicultura | | | | | | | |
| Tipo de estrutura | | <i>(Tabela 8)</i> | | Nº de tanques | | Espelho d'água (m²) | |
| Vazão captada para o sistema (m³/s) | | | | Vazão retornada ao curso de água (m³/s) | | | |
| Localização da estrutura: <input type="checkbox"/> No leito do curso de água <input type="checkbox"/> Fora do leito do curso de água | | | | | | | |
| 7.7 Lavagem de veículos | | | | | | | |
| Tratamento do efluente (sim / não) | | | | | | Nº de veículos lavados/dia | |
| Vazão utilizada (m³/s) | | | | | | Volume diário (m³) | |
| 7.8 Extração mineral de curso de água por meio de dragagem | | | | | | | |
| Mineral extraído | | | | | | | |
| Início da intervenção: | | | | | | | |
| Assinalar Datum (Obrigatório): | | | | [] SAD 69 [] WGS 84 [] Córrego Alegre | | | |
| Formato Lat/Long | Latitude | | | Longitude | | | |
| | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | |
| Formato UTM (X, Y) | Longitude ou X (6 dígitos)= | | | Latitude ou Y (7 dígitos)= | | | |
| | Não considerar casas decimais | | | Não considerar casas decimais | | | |
| | Fuso ou Meridional para formato UTM | | | | | | |
| Fuso | [] 22 | [] 23 | [] 24 | Meridiano central | [] 39° | [] 45° | [] 51° |

| FORMULÁRIO TÉCNICO - ÁGUA SUPERFICIAL | | | | | | | | | | 03/05 | | |
|---|---|------------------------------------|--|--------|--------------|-------------------------------|--|-------------------------|---------|---------|---------|------|
| Fim da intervenção: | | | | | | | | | | | | |
| Assinalar Datum (Obrigatório): | | | [] SAD 69 [] WGS 84 [] Córrego Alegre | | | | | | | | | |
| Formato Lat/Long | Latitude | | | | | Longitude | | | | | | |
| | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: |
| Formato UTM (X, Y) | Longitude ou X (6 dígitos)= | | | | | Latitude ou Y (7 dígitos)= | | | | | | |
| | Não considerar casas decimais | | | | | Não considerar casas decimais | | | | | | |
| | Fuso ou Meridional para formato UTM | | | | | | | | | | | |
| Fuso | | | [] 22 | [] 23 | [] 24 | Meridiano central | | | [] 39° | [] 45° | [] 51° | |
| Trecho do curso de água alterado ou utilizado (km) | | | | | | | | Volume dragado (m³/mês) | | | | |
| 8. Características geográficas e hidrológicas do ponto de captação | | | | | | | | | | | | |
| Curso de água | | | | | | | | | | | | |
| Bacia estadual | | | | | | | Bacia federal | | | | | |
| Área de drenagem a montante do ponto de captação (km²) | | | | | | | | | | | | |
| Vazão Q _{7,10} (m³/s) | | | | | | | Vazão média de longo termo (m³/s) | | | | | |
| Vazão medida (m³/s) | | | | | | | Data / Período | | | | | |
| 9. Características da captação | | | | | | | | | | | | |
| <i>9.1 Características gerais</i> | | | | | | | | | | | | |
| Gravidade | <input type="checkbox"/> Canal de derivação | <input type="checkbox"/> Tubulação | Recalque | | Nº de bombas | | | | | | | |
| Dimensões | | | | | | Vazão por bomba (m³/s) | | | | | | |
| <i>9.2 Vazão solicitada</i> | | | | | | | | | | | | |
| Mês | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
| Vazão (m³/s) | | | | | | | | | | | | |
| Horas/dia | | | | | | | | | | | | |
| Dias/mês | | | | | | | | | | | | |
| Volume (m³) | | | | | | | | | | | | |
| 10. Barramento ou açude em curso de água | | | | | | | | | | | | |
| Área inundada (ha) | | | | | | | Volume de acumulação (m³) | | | | | |
| Volume morto (m³) | | | | | | | Projeto e planta incluídos (sim / não) | | | | | |
| Volume mínimo p/ garantir a vazão residual a jusante (m³) | | | | | | | | | | | | |
| Descarga de | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não | Estrutura de descarga | | | | | | | | | |
| 11. Desvio parcial ou total de curso de água | | | | | | | | | | | | |
| Extensão da intervenção (km) | | | | | | | Desvio total (sim/não): | | | | | |

| FORMULÁRIO TÉCNICO - ÁGUA SUPERFICIAL | | | | | | | 04/05 |
|--|-------------------------------------|--|------------------------------|-------------------------------------|------|------|-------|
| Início da intervenção: | | | | | | | |
| Assinalar Datum (Obrigatório): | | [] SAD 69 [] WGS 84 [] Córrego Alegre | | | | | |
| Formato Lat/Long | Latitude | | | Longitude | | | |
| | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | |
| Formato UTM (X, Y) | Longitude ou X (6 dígitos)= | | | Latitude ou Y (7 dígitos)= | | | |
| | Não considerar casas decimais | | | Não considerar casas decimais | | | |
| | Fuso ou Meridional para formato UTM | | | | | | |
| | Fuso | [] 22 [] 23 [] 24 | Meridiano central | [] 39° [] 45° [] 51° | | | |
| Fim da intervenção: | | | | | | | |
| Assinalar Datum (Obrigatório): | | [] SAD 69 [] WGS 84 [] Córrego Alegre | | | | | |
| Formato Lat/Long | Latitude | | | Longitude | | | |
| | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | |
| Formato UTM (X, Y) | Longitude ou X (6 dígitos)= | | | Latitude ou Y (7 dígitos)= | | | |
| | Não considerar casas decimais | | | Não considerar casas decimais | | | |
| | Fuso ou Meridional para formato UTM | | | | | | |
| | Fuso | [] 22 [] 23 [] 24 | Meridiano central | [] 39° [] 45° [] 51° | | | |
| 12. Estrutura de transposição de nível (eclusa) | | | | | | | |
| Projeto incluído: | | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não | Volume máximo necessário à operação | | | |
| Em barramento: | | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não | Tempo de operação total (horas) | | | |
| Implantada: | | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não | | | | |
| 13. Travessia rodo-ferroviária (pontes e bueiros) | | | | | | | |
| Vazão de projeto (m³/s) | | | | Período de recorrência (anos) | | | |
| Funcionamento do sistema (escoamento livre ou forçado): | | | | | | | |
| 14. Retificação e/ou canalização de curso de água | | | | | | | |
| Extensão da intervenção (km) | | | | Coleta de esgotos (sim / não): | | | |
| Início da intervenção: | | | | | | | |
| Assinalar Datum (Obrigatório): | | [] SAD 69 [] WGS 84 [] Córrego Alegre | | | | | |
| Formato Lat/Long | Latitude | | | Longitude | | | |
| | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | |
| Formato UTM (X, Y) | Longitude ou X (6 dígitos)= | | | Latitude ou Y (7 dígitos)= | | | |
| | Não considerar casas decimais | | | Não considerar casas decimais | | | |
| | Fuso ou Meridional para formato UTM | | | | | | |
| | Fuso | [] 22 [] 23 [] 24 | Meridiano central | [] 39° [] 45° [] 51° | | | |

| FORMULÁRIO TÉCNICO - ÁGUA SUPERFICIAL | | | | | | | 05/05 |
|--|-------------------------------------|--|--------|--------------------------------|--|-----------------|-------|
| Fim da intervenção: | | | | | | | |
| Assinalar Datum (Obrigatório): | | [] SAD 69 [] WGS 84 [] Córrego Alegre | | | | | |
| Formato Lat/Long | Latitude | | | Longitude | | | |
| | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | |
| Formato UTM (X, Y) | Longitude ou X (6 dígitos)= | | | Latitude ou Y (7 dígitos)= | | | |
| | Não considerar casas decimais | | | Não considerar casas decimais | | | |
| | Fuso ou Meridional para formato UTM | | | | | | |
| Fuso | [] 22 | [] 23 | [] 24 | Meridiano central | [] 39° | [] 45° [] 51° | |
| Vazão de projeto (m ³ /s) | | Tempo de retorno (anos) | | | | | |
| 15. Dragagem, limpeza ou desassoreamento de curso de água | | | | | | | |
| Extensão da intervenção (km) | | Operação manual ou mecanizada: | | | | | |
| Início da intervenção: | | | | | | | |
| Assinalar Datum (Obrigatório): | | [] SAD 69 [] WGS 84 [] Córrego Alegre | | | | | |
| Formato Lat/Long | Latitude | | | Longitude | | | |
| | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | |
| Formato UTM (X, Y) | Longitude ou X (6 dígitos)= | | | Latitude ou Y (7 dígitos)= | | | |
| | Não considerar casas decimais | | | Não considerar casas decimais | | | |
| | Fuso ou Meridional para formato UTM | | | | | | |
| Fuso | [] 22 | [] 23 | [] 24 | Meridiano central | [] 39° | [] 45° [] 51° | |
| Fim da intervenção: | | | | | | | |
| Assinalar Datum (Obrigatório): | | [] SAD 69 [] WGS 84 [] Córrego Alegre | | | | | |
| Formato Lat/Long | Latitude | | | Longitude | | | |
| | Grau: | Min: | Seg: | Grau: | Min: | Seg: | |
| Formato UTM (X, Y) | Longitude ou X (6 dígitos)= | | | Latitude ou Y (7 dígitos)= | | | |
| | Não considerar casas decimais | | | Não considerar casas decimais | | | |
| | Fuso ou Meridional para formato UTM | | | | | | |
| Fuso | [] 22 | [] 23 | [] 24 | Meridiano central | [] 39° | [] 45° [] 51° | |
| Destino do resíduo gerado: | | | | | | | |
| 16. Transposição de bacias | | | | | | | |
| <i>Curso de água fornecedor:</i> | | | | <i>Curso de água receptor:</i> | | | |
| Nome | | | | Nome | | | |
| Bacia estadual | | | | Bacia estadual | | | |
| Bacia federal | | | | Bacia federal | | | |
| Vazão média de longo termo (m ³ /s) | | | | | Vazão média de longo termo (m ³ /s) | | |
| Tipo de estrutura (gravidade, recalque ou ambos): | | | | | | | |
| Vazão média transposta (m ³ /s): | | | | | Estrutura de dissipação de energia (sim/ não): | | |

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)