

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS



**MANUAL TÉCNICO E ADMINISTRATIVO DE OUTORGA
DE DIREITO DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS
NO ESTADO DE MINAS GERAIS**

Belo Horizonte
2010



Governador do Estado de Minas Gerais
Antônio Augusto Junho Anastasia

**Secretário de Estado de Meio Ambiente e
Desenvolvimento Sustentável - SEMAD**
José Carlos Carvalho

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
CIDADE ADMINISTRATIVA - Edifício Minas
Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/n - 1º andar
CEP 31.630-900

Diretoria Geral
Cleide Izabel Pedrosa de Melo - Diretora Geral
E-mail: deigam@meioambiente.mg.gov.br

Breno Esteves Lasmar - Procurador Geral
E-mail: procuradoria.igam@meioambiente.mg.gov.br

**Diretoria de Monitoramento e Fiscalização -
DMFA**
Marília Carvalho de Melo - Diretora
E-mail: marilia.melo@meioambiente.mg.gov.br

Ana Carolina Miranda Lopes de Almeida -
Assessora da DMFA
E-mail:
anacarolina.miranda@meioambiente.mg.gov.br

**Gerência de Apoio à Regularização Ambiental -
GEARA**
Tel:(31) 3915 1125 / 3915 1126

Jeane Dantas de Carvalho Tobelem - Gerente
E-mail: jeane.tobelem@meioambiente.mg.gov.br

Coordenação da elaboração do Manual

Fernanda Mota Fins - Analista Ambiental
E-mail fernanda.fins@meioambiente.mg.gov.br

Patrícia Gaspar Costa - Analista Ambiental
E-mail: patricia.costa@meioambiente.mg.gov.br

Responsável pela elaboração do Manual

Alberto Simon Schwartzman - consultor
E-mail: alberto.schwartzman@gmail.com

Equipe de Analistas Ambientais

Adriana de Jesus Felipe - Analista Ambiental
E-mail: adriana.jesus@meioambiente.mg.gov.br

Angélica de Lacerda Gontijo - Analista Ambiental
E-mail angelica.gontijo@meioambiente.mg.gov.br

Cíntia Marina Assis Igídio - Analista Ambiental
E-mail: cintia.igidio@meioambiente.mg.gov.br

Geila Batista Coelho- Analista Ambiental
E-mail: geila.coelho@meioambiente.mg.gov.br

Heitor Soares Moreira - Analista Ambiental
E-mail: heitor.moreira@meioambiente.mg.gov.br

Patrícia Pascal Goulart - Analista Ambiental
E-mail: patricia.goulart@meioambiente.mg.gov.br

Paulo Sérgio Souza Magalhães - Analista Ambiental
E-mail: paulo.magalhaes@meioambiente.mg.gov.br

Thiago Figueiredo Santana - Analista Ambiental
E-mail: thiago.santana@meioambiente.mg.gov.br

Sueli Aves Miranda - Analista Ambiental
E-mail: sueli.miranda@meioambiente.mg.gov.br

Admildo Avelino Gualberto - Administrativo
E-mail:
admildo.gualberto@meioambiente.mg.gov.br

Ângela Fernanda de Paula Theodoro - Administrativo
E-mail:
angela.theodoro@meioambiente.mg.gov.br

Elias de Jesus - Administrativo
E-mail: elias.jesus@meioambiente.mg.gov.br

Luiz Carlos da Silva - Administrativo
E-mail: luizc.silva@meioambiente.mg.gov.br

Marconi Rocha da Silveira - Administrativo
E-mail: outorga@meioambiente.mg.gov.br

Bárbara Luísa Vieira Araújo - Estagiária
E-mail: barbara.araujo@meioambiente.mg.gov.br

Débora Oliveira Bittencourt - Estagiária
E-mail: debora.oliveira@meioambiente.mg.gov.br

Francine Lorena Rodrigues - Estagiária
E-mail francine.rodrigues@meioambiente.mg.gov.br

Guilherme Afonso Santana - estagiário
Email:
guilherme.santana@meioambiente.mg.gov.br

Lucas Martins Barbosa - estagiário
lucas.barbosa@meioambiente.mg.gov.br

Luiz Henrique Lemos - Estagiário
E-mail: luiz.lemos@meioambiente.mg.gov.br

Luíza Pinheiro Rezende Ribas - Estagiária
E-mail: luiza.ribas@meioambiente.mg.gov.br

Raquel dos Santos Ribeiro - Estagiária
E-mail: raquel.ribeiro@meioambiente.mg.gov.br

Samantha Ninja de Moraes - Estagiária
E-mail: samantha.ninja@meioambiente.mg.gov.br

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. COMO SOLICITAR A OUTORGA	5
1.1. Usos de recursos hídricos que estão sujeitos à outorga	5
1.1.1. Usos que alteram a quantidade da água em corpo hídrico	6
1.1.2. Usos que alteram a qualidade de água em corpo hídrico	6
1.1.3. Usos que alteram o regime das águas em corpo hídrico	6
1.1.4. Usos de recursos hídricos que independem de outorga	8
Cadastro Obrigatório e Certidão de Registro de Uso Insignificante	10
1.2. Documentação e Formulários necessários para o pedido de outorga	11
1.3. Vigência da outorga de direito de uso de recursos hídricos	13
Prazos de vigência	13
Suspensão da outorga	13
Extinção da outorga	14
1.4. Renovação e Retificação de Portaria de Outorga	14
Renovação da Portaria de Outorga	14
Retificação da Portaria de Outorga	15
1.5. Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica	16
2. MODOS DE USO DA ÁGUA CONSIDERADOS NAS ANÁLISES DOS PROCESSOS DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS	21
2.1. Captação Direta nos Cursos de Água	21
Análise da disponibilidade hídrica	22
Balanço hídrico	23
2.1.1. Caminhão-pipa	24
2.1.2. Derivações e Regos de Água	25
2.2. Desvios de curso de água	25
2.3. Canalizações e Retificações do curso de água	26
Dimensionamento Hidráulico	27
2.3.1. Dreno em pilhas de estéreis na mineração (ou drenos de fundo)	29
2.4. Construção de barramentos do curso de água	29
2.4.1. Barramentos sem captação de água	29
Cheia máxima de projeto	30
Estruturas hidráulicas	31
2.4.2. Barramento sem captação de água para regularização de vazão	31
2.4.3. Captação de água em barramento sem regularização	33
2.4.4. Captação em barramento com regularização de vazão	34
2.4.5. Barramentos em cascata	35
2.5. Travessia Rodo-Ferroviária (Pontes e Bueiros)	36
2.6. Estruturas de Transposição de Nível (ECLUSA)	37
2.7. Dragagem, Limpeza e Desassoreamento de Cursos de Água	38
2.8. Dragagem para fins de Extração Mineral	39
2.9. Lançamento de Efluentes	40
Análise técnica	42
2.10. Aproveitamento de Potencial Hidrelétrico	42
3. MODOS DE USO DA ÁGUA CONSIDERADOS NAS ANÁLISES DOS PROCESSOS DE OUTORGA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	48
3.1. Ocorrência das Águas Subterrâneas	48
Tipos de Aquíferos	48

Áreas de reabastecimento ou de recarga do aquífero -----	49
Testes de aquífero -----	49
Testes de bombeamento -----	50
Testes de recuperação -----	50
3.2 Captações de Águas Subterrâneas -----	51
3.2.1 Captações em poços manuais e cisternas -----	51
3.2.2 Captações em nascentes, olhos d'água e surgências -----	52
3.2.3 Captações por meio de poços tubulares profundos -----	53
Usos insignificantes isentos de outorga -----	54
Autorização de perfuração -----	54
Pedido de outorga -----	56
Qualidade das águas captadas -----	56
3.3 Rebaixamento do Nível de Água -----	57
3.3.1 Rebaixamento de nível de água para a atividade de mineração -----	57
3.3.2 Rebaixamento de nível de água para execução de obras civis -----	58
3.4 Captação de Água Subterrâneas para fins de Pesquisa Hidrogeológica -----	59
3.5 Intervenção em Lençol Freático Aluvionar para fins de Extração Mineral -----	60
4 FINALIDADES DE USOS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS -----	63
4.1 Saneamento -----	63
4.2 Criação e dessedentação de animais -----	68
4.3 Irrigação de culturas -----	70
4.4 Indústrias -----	79
4.5 Mineração -----	80
4.6 Aquicultura -----	81
Tanques escavados -----	81
Tanques-rede -----	81
5 BASES JURÍDICO-INSTITUCIONAIS -----	85
5.1 Leis Federais e Decretos -----	85
5.2 Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente -----	87
5.3 Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos -----	88
5.4 Leis Estaduais e Decretos -----	90
5.5 Resoluções SEMAD -----	94
5.6 Deliberações Normativas do Copam e do CERH-MG -----	95
5.7 Portarias Administrativas do IGAM -----	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo de água no abastecimento público e atividades domésticas -----	65
Tabela 2 - Características físico-químicas dos esgotos sanitários. -----	66
Tabela 3 - Indicadores de eficiência do abatimento de carga orgânica. -----	67
Tabela 4 – Consumo de água para dessedentação e criação de animais (Tabela SUDERHSA). -----	69
Tabela 5 – Consumo de água na criação e dessedentação de animais (Tabela IGAM) -----	69
Tabela 6 – Valores de Kc (inicial, médio e final) para diversas culturas-----	74
Tabela 7 – Indicadores de consumo de água para sistemas de irrigação -----	78
Tabela 8 – Consumo de água na agricultura, por método e tipo de irrigação. -----	79
Tabela 9 – Consumo de água de indústrias (referência SUDERHSA).-----	79
Tabela 10 – Consumo de água por tipo de indústria (Livro Águas Doces do Brasil).-----	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Leis e decretos federais relevantes à gestão de recursos hídricos -----	85
Quadro 2 - Resoluções CONAMA relevantes à gestão dos recursos hídricos -----	87
Quadro 3 - Resoluções CNRH relevantes à gestão dos recursos hídricos -----	89
Quadro 4 – Leis Estaduais e Decretos relevantes à gestão dos recursos hídricos -----	90
Quadro 5 - Resoluções SEMAD -----	94
Quadro 6 - Deliberações Normativas do COPAM e do CERH-MG -----	95
Quadro 7 - Portarias do IGAM -----	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos-----	10
Figura 2 – Captações diretas no curso de água -----	21
Figura 3 – Outorgas referentes a intervenções em determinada área de drenagem -----	24
Figura 4 - Captações de água em reservatórios formados por barramentos -----	29
Figura 5 – Aplicativo utilizado para simulação da operação dos reservatórios -----	32
Figura 6 – Ponte e Bueiro Celular Triplo-----	36
Figura 7 – Eclusa-----	37
Figura 8 – Dragagem e desassoreamento de cursos de água-----	38
Figura 9 – Dragagem para fins de extração mineral-----	39
Figura 10 – Captações em poços manuais e cisternas-----	51
Figura 11 – Captações em nascentes e surgências -----	52
Figura 12 – Captações por meio de poços tubulares -----	54
Figura 13 – Rebaixamento do nível de água -----	57
Figura 14 – Intervenção em meio aluvionar -----	60

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAF	- Autorização Ambiental de Funcionamento
ANA	- Agência Nacional de Águas
ART	- Anotação de Responsabilidade Técnica
CERH	- Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CGFAI	- Comitê Gestor da Fiscalização Ambiental Integrada
CNRH	- Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	- Conselho Nacional de Meio Ambiente
COPAM	- Conselho Estadual de Política Ambiental
CREA	- Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DAE/MG	- Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de Minas Gerais
DAIA	- Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental
DMFA	- Diretoria de Monitoramento e Fiscalização Ambiental
FCE	- Formulário de Caracterização do Empreendimento
FEAM	- Fundação Estadual de Meio Ambiente
FOB	- Formulário de Orientações Básicas
GEARA	- Gerência de Apoio à Regularização Ambiental
IEF	- Instituto Estadual de Florestas
IGAM	- Instituto Mineiro de Gestão das Águas
SEGRH-MG	- Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SEMAD	- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SIAM	- Sistema Integrado de Informação Ambiental
SISEMA	- Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SISNAMA	- Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	- Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUPRAM	- Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
TDR	- Termos de Referência
UPGRH	- Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

INTRODUÇÃO

Apresenta-se a seguir o Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais - Versão Usuário

A Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais, estabelece que a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos deva assegurar o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

É de responsabilidade do poder público assegurar o acesso à água, mediante o uso racional e eficiente das águas, compatibilizando as demandas às disponibilidades hídricas, nas respectivas bacias hidrográficas, para os diversos usos a que se destinam.

A correta aplicação do instrumento da outorga, mais do que um ato de regularização ambiental, se destina a disciplinar a demanda crescente das águas superficiais e subterrâneas entre os diversos usos concorrentes e ainda a indicar aos usuários de recursos hídricos, a necessidade da adoção de práticas modernas e conservacionistas.

Nesta versão atualizada até o mês de setembro de 2010 do Manual de Outorga - Versão Usuário foram consideradas as normas legais, técnicas e administrativas vigentes.

Deverão sempre ser consultadas as versões atualizadas, visto que a outorga de direito de uso de recursos hídricos é um instrumento de gerenciamento que necessita de periódicas avaliações, considerando-se as mudanças que ocorrem nos usos dos recursos hídricos, no contexto das diferentes bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

São apresentados, no Capítulo 1 os usos da água passíveis de outorga de direito de uso de recursos hídricos e os usos que independem de outorga, mas que necessitam de cadastramento. São relacionados os documentos e formulários necessários para instrução dos processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos; no Capítulo 2 são descritos os modos de usos de recursos hídricos superficiais passíveis de outorga, tais como captações e derivações de água diretamente nos corpos de água ou em barramentos, canalizações e retificações de trechos de rios, dentre outros usos; no Capítulo 3 são descritos os principais modos de uso das águas subterrâneas, tais como captações e rebaixamentos de nível de água para as diversas finalidades; no Capítulo 4, são apresentadas as principais finalidades das águas superficiais e subterrâneas captadas, derivadas e acumuladas como, por exemplo, abastecimento doméstico, irrigação de culturas, criação de animais, dentre outras; no Capítulo 5 são apresentados, em quadros, as principais leis, decretos e normas legais relacionadas à gestão das águas, com as respectivas ementas.

1. COMO SOLICITAR A OUTORGA

1. COMO SOLICITAR A 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, sem o qual, o usuário estará sujeito às sanções previstas em lei pelo fato de estar utilizando os recursos hídricos sem a respectiva outorga.

A outorga para uso de recursos hídricos deve ser solicitada junto ao IGAM, quando se tratarem de corpos de água de domínio do Estado, e junto à Agência Nacional de Águas - ANA, quando se tratarem de corpos de água de domínio da União.

1.1. Usos de recursos hídricos que estão sujeitos à outorga

São passíveis de outorga todos os usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um curso de água, excetuando-se os usos considerados insignificantes que são, entretanto, passíveis de cadastramento junto à autoridade outorgante.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos não é definitiva, sendo concedida por um prazo limitado, sendo que a lei já estipulou a sua validade máxima em 35 (trinta e cinco) anos, ainda que possa haver renovação, como também a sua suspensão ou seu cancelamento, conforme regulamento.

As outorgas são *controladas* pelo poder público e são dependentes das condições de utilização (quantidade e local de captação ou intervenção), o que possibilita o controle e o gerenciamento dos respectivos modos de uso das águas superficiais e subterrâneas e das finalidades a que se destinam.

A despeito da descentralização do recebimento dos requerimentos e da análise dos processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos nas Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SUPRAMs observa-se, entretanto, a utilização dos mesmos critérios e procedimentos na tramitação e na análise jurídica e técnica dos processos de outorga.

Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os seguintes usos de recursos hídricos, de acordo com o Art. 18 da Lei no 13.199/99:

“I - as acumulações, as derivações ou a captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, até para abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - a extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - o lançamento, em corpo de água, de esgotos e demais efluentes líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - o aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos e ações que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água”.

1.1.1. Usos que alteram a quantidade da água em corpo hídrico

Os usos de recursos hídricos que alteram a quantidade de água existente em um corpo hídrico são as captações, derivações e desvios. Estes usos poderão ser realizados dependendo da disponibilidade hídrica existente e considerados os usos já outorgados à montante e a jusante de determinada seção do curso de água.

Após a realização do balanço hídrico na seção considerada e verificada a possibilidade de extração de água, tendo-se por base a vazão de referência adotada pelo IGAM, a $Q_{7,10}$ (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência), deverão ser verificadas as finalidades a que se destinam as águas captadas, derivadas ou desviadas quanto à racionalidade, avaliada de acordo com procedimentos e critérios definidos, para cada finalidade de uso.

1.1.2. Usos que alteram a qualidade de água em corpo hídrico

Dentre os usos que alteram a qualidade de água em determinado corpo hídrico, além dos lançamentos de efluentes líquidos e gasosos, tratados ou não, de origem doméstica ou industrial, citam-se o desenvolvimento de atividades como a aquíicultura (tanques-rede) e demais atividades e/ou intervenções que modifiquem um estado antecedente em relação a parâmetros monitorados.

Tais usos deverão ser analisados nos processos de outorga de direito de uso de recursos hídricos, e observadas as classes de enquadramento, quanto aos usos a que se destinam os diversos trechos do curso de água.

1.1.3. Usos que alteram o regime das águas em corpo hídrico

Dentre os usos que alteram o regime das águas além das acumulações em reservatórios formados a partir da construção de barramentos, citam-se as travessias rodo-ferroviárias (pontes e bueiros), estruturas de transposição de nível (eclusas), dragagens e demais intervenções que alterem as seções dos leitos e velocidades das águas produzindo alterações no seu escoamento natural e sazonal.

Ressalta-se a necessidade de estudos técnicos para cada tipo de intervenção, que serão levados em conta na tomada de decisão pelo deferimento ou indeferimento de determinado requerimento de outorga.

Para a operacionalização da análise dos requerimentos e emissão das outorgas de direito de uso de recursos hídricos, no Estado de Minas Gerais, o IGAM publicou a Portaria IGAM nº49, de 01 de julho de 2010 - que estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais.

A Portaria nº49/2010 resolve no Art.2º classificar as outorgas de direito de uso de recursos hídricos:

I - conforme as seguintes modalidades:

- a) *concessão, quando as obras, os serviços ou as atividades forem desenvolvidas por pessoa jurídica de direito público ou quando destinarem a finalidade de utilidade pública.*
- b) *autorização, quando as obras, os serviços ou as atividades forem desenvolvidas por pessoa física ou pessoa jurídica de direito privado e quando não se destinarem a finalidade de utilidade pública.*

II- conforme os seguintes modos de uso:

- a) *captação ou derivação em corpo de água;*
- b) *exploração de água subterrânea;*
- c) *construção de barramento ou açude;*
- d) *construção de dique ou desvio em corpo de água;*
- e) *rebaixamento de nível de água;*
- f) *construção de estrutura de transposição de nível*
- g) *construção de travessia rodo-ferroviária;*
- h) *dragagem, dessassoreamento e limpeza de corpo de água;*
- i) *lançamento de efluente em corpo de água;*
- j) *retificação, canalização ou obras de drenagem;*
- k) *transposição de bacias;*
- l) *aproveitamento de potencial hidroelétrico;*
- m) *sistema de remediação para águas subterrâneas contaminadas;*
- n) *dragagem de cava aluvionar;*
- o) *dragagem em corpo de água para fins de exploração mineral;*
- p) *outras intervenções que alterem regime, quantidade ou qualidade dos corpos de água.*

III - conforme as seguintes finalidades:

- a) *geração de energia;*
- b) *saneamento:*
 - 1- *captação para consumo humano, industrial, agroindustrial ou agropastoril;*
 - 2- *intercepção, depuração e lançamento de esgotos domésticos;*
 - 3- *drenagem fluvial;*
 - 4- *veiculação e depuração de efluentes industriais;*
 - 5- *veiculação e depuração de rejeitos agroindustriais;*
 - 6- *veiculação e depuração de rejeitos agropastoris e de rejeitos provenientes da aquíicultura;*
 - 7- *outras;*
- c) *agropecuária e silvicultura:*
 - 1- *irrigação de culturas e pastagens;*
 - 2- *dessedentação de animais;*
 - 3- *produção de pescado e biótipos aquáticos;*
 - 4- *drenagem e recuperação de áreas agricultáveis;*
 - 5- *outras;*
- d) *transporte:*
 - 1- *garantia de tirantes mínimos para navegação hidroviária;*
 - 2- *extensão e interconexão hidroviária;*

- 3- *transposição de níveis;*
- 4- *melhoria de calhas navegáveis;*
- 5- *travessia rodo-ferroviárias;*
- 6- *outras;*
- e) *proteção de bens e populações:*
 - 1- *controle de cheias e atenuação de inundações;*
 - 2- *controle de sedimentos;*
 - 3- *controle de rejeitos de minerações;*
 - 4- *controle de salinização;*
 - 5- *outras;*
- f) *controle ambiental e qualidade de vida:*
 - 1- *recreação e paisagismo;*
 - 2- *controle de pragas e insetos;*
 - 3- *preservação da vida selvagem e da biota natural;*
 - 4- *recuperação, proteção e controle de aquíferos;*
 - 5- *compensação de impactos ambientais negativos;*
 - 6- *outras;*
- g) *racionalização e manejo de recursos hídricos:*
 - 1- *transposição de bacias;*
 - 2- *recarga de aquíferos;*
 - 3- *perenização de cursos de água;*
 - 4- *drenagem e rebaixamento do nível de água em obras civis e minerações;*
 - 5- *outros;*
- h) *utilização militar ou de segurança:*
 - 1- *proteção de objetivos estratégicos;*
 - 2- *instalações militares ou de segurança;*
 - 3- *instalações para uso em trânsito;*
- i) *destinações especiais:*
 - 1- *controle alfandegário;*
 - 2- *disposição final de substâncias especiais;*
 - 3- *experimento científico ou tecnológico;*
 - 4- *outras.*

1.1.4. Usos de recursos hídricos que independem de outorga

A Lei nº 13.199/99 estabelece, em seu Art. 18, que independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento, o uso de recursos hídricos para satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais distribuídos no meio rural, bem como as acumulações, as derivações, as captações e os lançamentos considerados insignificantes.

Ao isentar de outorga as retiradas ou lançamento de pequenas vazões e as pequenas acumulações de água consideradas insignificantes, o legislador busca não dificultar, através de procedimentos administrativos, o atendimento a pequenas demandas de água que não alterem as características dos corpos de água. A não obrigatoriedade da expedição da outorga não desobriga o Poder Público de inspecionar e fiscalizar tais usos, sendo os mesmos passíveis de cadastramento.

A Deliberação Normativa CERH-MG nº 09, de 16 de junho de 2004, define os usos considerados como insignificantes para os corpos de água de domínio do Estado de Minas Gerais, que são dispensados de outorga, mas não de cadastro pelo IGAM. Tendo em vista a significativa variação da oferta hídrica entre as diferentes regiões do Estado, principalmente quando consideradas as águas superficiais e a sua menor disponibilidade nas regiões norte, noroeste e nordeste, os usos insignificantes para águas superficiais apresentam valores distintos conforme a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – UPGRH (Figura 1) em que elas ocorrem.

De acordo com o Art.1º da DN CERH-MG nº 09/2004, as captações e derivações de águas superficiais menores ou iguais a 1 litro/segundo são consideradas como usos insignificantes para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais; para as UPGRH - SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1, Rio Jucuruçu e Rio Itanhém, são consideradas como usos insignificantes a vazão máxima de 0,5 litro/segundo para as captações e derivações de águas superficiais.

De acordo com o Art.2º da DN CERH-MG nº 09/2004, as acumulações de águas superficiais com volume máximo de até 5.000 m³ também são consideradas como usos insignificantes para as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais; para as UPGRH - SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1, Rio Jucuruçu e Rio Itanhém, o volume máximo a ser considerado como uso insignificante para as acumulações superficiais é de até 3.000 m³.

No Art.3º da DN CERH-MG nº 09/2004, está estabelecido que as captações subterrâneas, tais como, poços manuais, surgências e cisternas, com volume menor ou igual a 10 m³/dia, serão consideradas como usos insignificantes para todas as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) ou Circunscrições Hidrográficas do Estado de Minas Gerais.

Em 17 de agosto de 2010 foi publicada a DN nº 34/2010, Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, considerando critérios adicionais para usos insignificantes da água e, portanto, que independem de outorga.

No Art. 1º da DN CERH-MG nº 34/2010, está estabelecido que as captações de águas subterrâneas em poços tubulares, em área rural, menores ou iguais a 14.000 litros/dia, por propriedade, serão consideradas como usos insignificantes nos municípios localizados nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPRH SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1 e MU1, nos termos do estabelecido na Deliberação Normativa CERH MG nº 6, de 04 de outubro de 2002, ou nas bacias dos rios do Jucuruçu e Itanhém.

As Deliberações Normativas do CERH-MG que definem os usos de recursos hídricos considerados como insignificantes e, portanto, que independem de outorga pelo poder público, são publicadas tendo em vista as competências que são atribuídas ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos pelo inciso VI do art. 41 da Lei nº 13.199/99, ou seja, “estabelecer os critérios e normas gerais para a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos”.

Para dar início ao cadastro de uso insignificante de recursos hídricos, a que se referem a DN CERH-MG nº 09/2004 e a DN CERH-MG nº 34/2010, de acordo com o estabelecido no Art. 27 da Portaria IGAM nº 49/2010, o usuário deverá preencher o FCE e protocolá-lo em qualquer SUPRAM.

O Art. 29 da Portaria IGAM nº 49/2010, estabelece os seguintes prazos máximos para a Certidão de Registro de Uso Insignificante da Água:

I - até 03 (três) anos, quando não estiver vinculada a empreendimento licenciado ou detentor de Autorização Ambiental de Funcionamento - AAF e a empreendimento em processo de licenciamento ambiental ou AAF, ou quando estiver vinculada a empreendimentos dispensados de Licenciamento ou de AAF;

II - o mesmo prazo da Licença Ambiental ou da AAF, quando estiver vinculada a empreendimento licenciado ou detentor de AAF ou a empreendimento em processo de licenciamento ambiental ou de AAF.

De acordo com o Art. 30 da Portaria IGAM nº 49/2010, aplicam-se aos pedidos de renovação e de retificação do Cadastro de Uso Insignificante os dispositivos contidos nos Capítulos II e III da referida Portaria, no que couber.

1.2. Documentação e Formulários necessários para o pedido de outorga

O passo inicial para a solicitação da outorga de direito de uso de recursos hídricos é o preenchimento do Formulário para Caracterização do Empreendimento (FCE). Este formulário se encontra disponível do site do IGAM, do IEF, da FEAM e nas Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAMs).

O FCE é um documento que possibilita solicitações integradas, pois contempla pedido de Licença Ambiental, Autorização Ambiental de Funcionamento, Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos e Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental - DAIA (que substituiu a antiga Autorização para Exploração Florestal - APEF).

Após o recebimento do FCE pelo Sistema Integrado de Informação Ambiental - SIAM é gerado e enviado ao usuário o Formulário de Orientação Básico - FOB (antigo FOBI), que informa ao usuário os documentos e estudos técnicos a serem apresentados para a formalização do processo integrado para obtenção das respectivas autorizações administrativas.

Em março de 2004 foi criado o Sistema Integrado de Informação Ambiental - SIAM, que é o sistema responsável pelo gerenciamento dos processos integrados em suas diversas etapas: formalização, análise, julgamento e publicação. No ano de 2009, a SEMAD iniciou estudos para a substituição do Sistema SIAM por um novo sistema de gerenciamento dos processos integrados, com novos procedimentos para a etapa de formalização.

Como segundo passo para a obtenção da outorga de direito de recursos hídricos, é necessário o preenchimento de requerimento juntamente com a documentação solicitada, protocolar tais documentos na SUPRAM mais próxima e aguardar a análise do requerimento.

Para análise do processo de outorga, são necessários documentos e informações que permitam a avaliação técnica do pleito que poderá ser deferido, em função da disponibilidade hídrica e de outros fatores analisados no contexto da bacia hidrográfica, de acordo com critérios previamente estabelecidos.

A seguir são relacionados os documentos a serem anexados para análise do processo de outorga:

- Requerimento assinado pelo requerente ou procurador, juntamente com a procuração, conforme modelo fornecido pelo IGAM;
- Formulários técnicos fornecidos pelo IGAM, devidamente preenchidos;
- Relatório técnico modelo fornecido pelo IGAM;
- Carta geográfica onde se localiza / croquis;
- Comprovante de recolhimento dos valores relativos aos custos de análise e publicações;
- Cópias do CPF e da carteira de identidade do requerente ou procurador (pessoa física);
- Cópia do CNPJ do requerente (pessoa jurídica);
- Cópia do contrato ou estatuto social do requerente (pessoa jurídica);
- Cópia do termo de posse do representante legal do requerente, se houver (pessoa jurídica);
- Cópia do CPF e da carteira de identidade do representante legal do requerente ou procurador (pessoa jurídica);
- Cópia do registro do imóvel onde será efetuada a intervenção;
- Carta de Anuência do Proprietário do Imóvel, caso o proprietário não seja o requerente;
- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, do responsável técnico pela elaboração do processo de outorga, recolhida na jurisdição do Conselho de Classe;
- Comprovante de recolhimento do valor da taxa de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica);
- Documento de concessão ou autorização fornecido pela ANEEL, em caso de Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica - DRDH;
- Documento emitido pelo Comitê de Bacias contendo as prioridades de uso, caso existente.

O Relatório Técnico que compõe todos os processos de outorga, à exceção dos pedidos de licença de perfuração de poço tubular e os de cadastro de uso insignificante, deve ser assinado por profissionais devidamente habilitados:

- Outorga para uso de água superficial: profissional registrado no Conselho da Classe, com emissão da ART.
- Outorga de poço tubular: profissional habilitado, segundo legislação profissional.

O Relatório Técnico a ser preparado pelo requerente deve conter no mínimo as informações exigidas nas instruções para a elaboração de processo de outorga, para cada tipo de captação ou intervenção e que estão disponíveis no site do IGAM.

1.3. Vigência da outorga de direito de uso de recursos hídricos

Prazos de vigência

A Seção II - Dos prazos de outorga de direito de uso dos recursos hídricos -, da Portaria IGAM nº 49, de 01 de julho de 2010, estabelece:

Art.3º - A outorga de direito de uso de recursos hídricos respeitará os seguintes prazos máximos:

I - quando não estiver vinculada a empreendimento licenciado ou detentor de Autorização Ambiental de Funcionamento – AAF e a empreendimento em processo de licenciamento ambiental ou AAF, ou quando estiver vinculada a empreendimentos dispensados de Licenciamento ou AAF:

- a) até 35 (trinta e cinco) anos para as concessões;*
- b) até 05 (cinco) anos para as autorizações.*

II - o mesmo prazo da licença ambiental ou da AAF, quando estiver vinculada a empreendimento licenciado ou detentor de AAF ou a empreendimento em processo de licenciamento ambiental ou de AAF.

Art.4º - Os prazos máximos para exercer o direito de uso dos recursos hídricos autorizados ou concedidos por meio de outorga serão os seguintes:

I - até 01 (um) ano, quando a outorga não estiver vinculada a empreendimento licenciado ou detentor de AAF e a empreendimento em processo de licenciamento ambiental ou de AAF, ou quando estiver vinculada a empreendimentos dispensados de licenciamento ou de AAF;

II – quando a outorga estiver vinculada a empreendimento licenciado ou detentor de AAF ou a empreendimento em processo de licenciamento ambiental ou de AAF:

- a) até o término da vigência da Licença de Instalação – LI, nos casos em que a outorga for emitida nesta fase;*
- b) até 01 (um) ano, nos casos em que for emitida na fase de Licença de Operação – LO.*

§1º - Excepcionalmente, mediante análise técnico-jurídica prévia, poderão ser estabelecidos prazos superiores àqueles referidos neste artigo a requerimento do interessado, desde que comprovada a sua necessidade.

§2º - Os prazos referidos neste artigo serão contados a partir da data da publicação da outorga na Imprensa Oficial do Estado.

Suspensão da outorga

A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas circunstâncias previstas no Art. 15 da Lei nº 9.433/1997, e que foram mantidas no Art. 20 da Lei Estadual nº 13.199/1999, quais sejam:

- I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;

- II - ausência de uso por três anos consecutivos;
- III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive decorrentes de condições climáticas adversas;
- IV - necessidade de prevenir ou reverter grave degradação ambiental;
- V - necessidade de atender a usos prioritários de interesse coletivo para os quais não se disponha de fontes alternativas;
- VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

O inciso VII, do artigo 24, da Resolução CNRH n° 16/2001 acrescenta ainda possibilidade da suspensão da outorga motivada pelo indeferimento ou cassação da licença ambiental.

Extinção da outorga

A extinção da outorga de direito de uso de recursos hídricos ocorre, sem qualquer direito de indenização ao usuário, de acordo com o disposto no Art. 25 da Resolução CNRH n° 16/2001, nas seguintes circunstâncias:

- I - morte do usuário - pessoa física;
- II - liquidação judicial ou extrajudicial do usuário - pessoa jurídica;
- III - término do prazo de validade da outorga sem que tenha havido tempestivo pedido de renovação.

O parágrafo único do Art. 25 da Resolução CNRH n° 16/2001 estabelece: “*No caso do inciso I deste artigo, os herdeiros ou inventariantes do usuário outorgado, se interessados em prosseguir com a utilização da outorga, deverão solicitar em até cento e oitenta dias da data do óbito, a retificação do ato administrativo da Portaria, que manterá seu prazo e condições originais, quando da definição do(s) legítimo(s) herdeiro(s), sendo emitida nova portaria, em nome deste(s)*”.

1.4. Renovação e Retificação de Portaria de Outorga

Renovação da Portaria de Outorga

A Portaria IGAM n° 49, de 01 de julho de 2010 - que estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais, define em seu Art. 12 que: “*O processo de renovação de outorga de direito de uso de recursos hídricos deverá ser formalizado até a data do término da vigência da Portaria referente à outorga anteriormente concedida*”.

No parágrafo primeiro deste artigo, ficou estabelecido que: “*A formalização do processo dar-se-á com a entrega de todos os documentos arrolados no FOB dentro do prazo referido no caput*”.

No parágrafo segundo deste artigo, ficou estabelecido que: “*Quando da formalização do pedido de renovação de outorga deverá ser juntado o comprovante de pagamento dos valores referentes aos custos de análise técnico-processual e de publicação dos atos administrativos correspondentes*”.

No parágrafo terceiro deste artigo, ficou estabelecido que: “*Quando necessário, O IGAM ou a SUPRAM poderá solicitar a complementação documental ao processo de renovação de outorga, fixando prazo para que o usuário a apresente*”.

O não atendimento dos prazos estabelecidos pelo IGAM ou pela SUPRAM na apresentação de complementação documental ao processo de renovação de outorga ou a verificação do descumprimento dos termos da outorga vigente acarretarão o indeferimento do pedido de renovação. Neste caso haverá a necessidade de protocolo de novo pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos pelo usuário e a emissão de novo ato administrativo correspondente.

O IGAM decidirá pela renovação ou pela análise de novo pedido, podendo suspender ou alterar as condições da outorga prorrogada, caso verifique, quando da análise técnica do pedido de renovação, qualquer situação que enseje a tomada desta medida, tais como a alteração da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica ou nas hipóteses previstas no Art. 20, da Lei Estadual n.º 13.199, de 29 de janeiro de 1999.

De acordo com o estabelecido no Artigo 14 da Portaria IGAM n.º 49/2010, se o pedido de renovação for formalizado, conforme previsto no Art. 12, até a data do término de vigência da Portaria referente à outorga anteriormente concedida, esta será prorrogada automaticamente até a manifestação final da entidade responsável.

Retificação da Portaria de Outorga

A retificação de Portaria de Outorga aplica-se na vigência da Portaria e deverá ser solicitada em qualquer alteração nas condições estabelecidas na mesma.

O Art. 15 da Portaria IGAM n.º 49/2010, estabelece que para a retificação da outorga de direito de uso de recursos hídricos o usuário deve solicitar no prazo de 60 (sessenta) dias da ocorrência do fato gerador da alteração das condições estabelecidas na portaria administrativa.

Para iniciar o processo de retificação o requerente deverá preencher o FCE e protocolá-lo em qualquer SUPRAM. A SUPRAM deverá indicar no FOB todos os documentos necessários à formalização do processo, bem como o prazo de entrega dos mesmos.

A retificação de ordem técnica é considerada qualquer alteração na condição de uso ou intervenção nos recursos hídricos. Os pedidos de alteração de outorga receberão as devidas análises, relativas às modificações que se pede e deverão ser realizadas as avaliações dos impactos resultantes.

A retificação de ordem jurídica pode se referir, por exemplo, a alteração da titularidade no imóvel, a qual deverá acarretar na retificação imediata da Portaria, caso haja interesse, por parte do novo proprietário, em continuar o uso outorgado da água. A retificação referente à titularidade da Portaria de outorga deverá ser solicitada ao IGAM até 60 (sessenta) dias após a venda do imóvel.

A retificação da Portaria de outorga de direito de uso a terceiros dar-se-á por ato do IGAM, a pedido do outorgado, mediante preenchimento de formulários específicos, com a assinatura do outorgado e do novo titular, quando for o caso, apontando os motivos da transferência.

Além deste caso, cabem retificações na Portaria de Outorga, outras alterações como mudança de endereço para correspondência e outras informações administrativas do processo.

O Art. 17 da Portaria IGAM nº 49/2010 prevê, no caso do pedido de retificação da portaria administrativa ocorrer nos últimos 60 (sessenta) dias de vigência da outorga de direito de uso de recursos hídricos, o pedido de renovação de outorga poderá ser cumulado com o pedido de retificação.

Nesta situação a retificação e a renovação da outorga poderão ser concedidas simultaneamente, mediante a publicação de uma única Portaria Administrativa, que deverá conter a atualização de todas as informações.

1.5. Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica

Os grandes reservatórios em geral se destinam ao aproveitamento hidrelétrico, o qual está condicionado à obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos para a exploração do potencial hidrelétrico.

No caso de aproveitamentos hidrelétricos, dois bens públicos são objeto de concessão pelo poder público: o potencial de energia hidráulica e a água. Anteriormente à licitação da concessão ou à autorização do uso do potencial de energia hidráulica, a autoridade competente do setor elétrico deve obter a declaração de reserva de disponibilidade hídrica - DRDH junto ao órgão gestor de recursos hídricos.

A declaração de reserva de disponibilidade hídrica não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina, unicamente, a reservar a quantidade de água necessária à viabilidade do empreendimento hidrelétrico.

Posteriormente, a DRDH é convertida em outorga em nome da entidade que receber da autoridade competente do setor elétrico, a concessão ou autorização para uso do potencial de energia hidráulica, conforme o disposto no parágrafo 1º do Art. 11 da Resolução CNRH nº 16, de 08 de maio de 2001.

O parágrafo 1º do Art. 7º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, estabelece como atribuição da ANEEL a solicitação de declaração de reserva de disponibilidade hídrica, em articulação com os órgãos gestores estaduais.

A declaração de reserva de disponibilidade hídrica, ao definir os consumos de água máximos na bacia, nos trechos a montante de determinado empreendimento, torna-se um critério de referência de outorga para outros usos.

Ao se definir as regras de operação do reservatório, são estabelecidas as vazões de referência a jusante do empreendimento, a serem observadas nas outorgas de outros usos.

A Deliberação Normativa CERH-MG nº 28, de 08 de julho de 2009, estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para análise e emissão da declaração de reserva de disponibilidade hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de

aproveitamento de potenciais hidrelétricos em corpo de água de domínio do Estado de Minas Gerais.

O Art. 2º da DN CERH no 28/2009 estabelece que para licitar a concessão ou autorizar o aproveitamento de potencial hidrelétrico superior a 1MW em corpo de água de domínio do Estado de Minas Gerais, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL deverá solicitar, junto ao IGAM, a declaração de reserva de disponibilidade hídrica.

O artigo 4º da DN CERH no 28/2009 estabelece que ao solicitar a DRDH, a ANEEL deverá encaminhar ao IGAM cópia dos seguintes documentos:

I - ato de aprovação do inventário publicado pela ANEEL e parecer técnico com a análise do estudo hidrológico, quando houver;

II - estudo de inventário hidrelétrico, preferencialmente em meio digital;

III - formulário de dados técnicos do empreendimento, conforme modelo fornecido pelo IGAM;

IV - estudos hidrológicos referentes à determinação:

a) da série de vazões utilizadas no dimensionamento energético, considerando os usos múltiplos dos recursos hídricos, inclusive para o transporte aquaviário;

b) das vazões máximas consideradas no dimensionamento das estruturas extravasoras;

c) das vazões mínimas;

d) do transporte de sedimentos;

V - estudos referentes ao reservatório quanto à definição:

a) das condições de enchimento;

b) das condições de assoreamento;

c) do remanso;

d) da curva "cota x área x volume";

VI - mapa de localização e de arranjo do empreendimento, georreferenciado e em escala 1:50.000, no mínimo;

VII- descrição das características do empreendimento, no que se refere:

a) à capacidade das estruturas extravasoras, inclusive as destinadas à descarga de fundo;

b) à vazão mínima remanescente proposta, quando couber;

c) às restrições a montante e a jusante;

d) ao cronograma de implantação;

VIII - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART dos responsáveis pelos estudos.

IX - comprovante do pagamento das custas de análise e de publicação da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica.

Para análise da solicitação da DRDH, além dos documentos listados anteriormente, o Art. 5º da DN CERH nº 28/2009, recomenda ao IGAM levar em consideração as seguintes informações:

- I - os usos dos recursos hídricos na bacia hidrográfica;
- II - projeções de usos de recursos hídricos na bacia hidrográfica, visando garantir os usos múltiplos;
- III - as diretrizes estabelecidas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e a classe em que o corpo de água estiver enquadrado, caso existentes, visando a compatibilização da declaração de reserva de disponibilidade hídrica com estes instrumentos;
- IV - a vazão de referência conforme definida em regulamentação.

O parágrafo 1º deste artigo indica que na análise do pedido de declaração de reserva de disponibilidade hídrica, o IGAM poderá articular-se com a Agência Nacional de Águas - ANA, visando a garantia dos usos múltiplos na bacia hidrográfica.

O parágrafo 3º deste artigo estabelece que o IGAM deva encaminhar a solicitação da DRDH, juntamente com o parecer técnico e jurídico conclusivo, para análise e deliberação dos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica.

Observa-se que os empreendimentos com aproveitamento de potencial hidrelétrico igual ou inferior a 1MW ficaram dispensados da solicitação de declaração de reserva de disponibilidade hídrica, porém estão sujeitos à obrigatoriedade de obter a outorga de direito de uso de recursos hídricos, nos termos do artigo 18, inciso IV da Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999.

Os aproveitamentos hidrelétricos que já possuem os documentos autorizativos da ANEEL citados enquadrar-se-ão à Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 936/2009, que estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para emissão de outorga para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos em corpo de água de domínio do Estado de Minas Gerais.

De acordo com o estabelecido no Art. 7º da DN CERH nº 28/2009, a declaração de reserva de disponibilidade hídrica será concedida pelo prazo de até 03 (três) anos, podendo ser renovada por igual período, a critério do IGAM, mediante solicitação da ANEEL.

A declaração de reserva de disponibilidade hídrica, de acordo com o Art.8º da DN CERH nº 28/2009, deverá conter, obrigatoriamente, as seguintes informações:

- I - os valores das vazões médias destinadas ao atendimento dos usos consuntivos a montante, atuais e futuros;
- II - o valor da vazão mínima remanescente a ser mantida no trecho de vazão reduzida;

2. MODOS DE USO DA ÁGUA CONSIDERADOS NAS ANÁLISES DOS PROCESSOS DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

2. MODOS DE USO DA ÁGUA CONSIDERADOS NAS ANÁLISES DOS PROCESSOS DE OUTORGA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

Neste Capítulo que trata das águas superficiais são descritos a seguir os modos de uso, assim como as intervenções que alterem a quantidade a qualidade e o regime das águas. São apresentados os requisitos básicos utilizados pelos analistas ambientais para as análises técnicas dos pedidos de outorgas. Estes requisitos deverão ser complementados com a experiência dos analistas ambientais, e deverão ser observadas as especificidades de cada processo que se pretenda analisar.

2.1 Captação Direta nos Cursos de Água

Considera-se captação direta no curso de água toda retirada ou aproveitamento de água proveniente de qualquer corpo hídrico superficial, destinada a diversas finalidades como, por exemplo, o abastecimento doméstico, a irrigação de culturas, o uso industrial, etc.

Em geral as captações diretas se referem a usos consuntivos da água, representadas pelas extrações de vazões ou volumes de recursos hídricos a serem outorgados.



Figura 2 – Captações diretas no curso de água

Os critérios técnicos relativos aos processos de outorga em cursos de água de domínio do Estado são determinados pela Portaria Administrativa do IGAM nº 49/2010. Essa Portaria determina que, 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).

A Portaria IGAM nº 49/2010 determina ainda o percentual de 30% da $Q_{7,10}$ como o limite máximo de derivações consuntivas a serem outorgadas em cada seção da bacia hidrográfica considerada, devendo ficar garantido, em todos os casos, fluxos residuais mínimos a jusante equivalentes a 70% da $Q_{7,10}$. No caso de haver regularização do curso de água com a construção de barragens, e em casos de uso prioritário para abastecimento humano, poderá haver autorizações que superem àquele limite estabelecido.

Para obtenção dos valores de $Q_{7,10}$, têm-se os estudos de regionalização de Souza (1993) para todo o Estado de Minas Gerais. Pode-se também estimar o valor da $Q_{7,10}$ em

determinado ponto, a partir de dados estatísticos obtidos com a série histórica de vazões e ajuste de uma distribuição de probabilidades.

Como referência bibliográfica, para determinação da vazão $Q_{7,10}$, o IGAM recomenda a metodologia de regionalização de vazões mínimas utilizada no trabalho realizado por Souza (1993) para a Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA/MG. Nesse estudo de regionalização, que é utilizado pelos técnicos do IGAM, têm-se mapas contendo isolinhas de rendimento específico, em L/s.km², para vazões mínimas e máximas - com 10 anos de período de retorno, e média de longo termo para todo o Estado.

As vazões de referência $Q_{7,10}$, em cada seção dos cursos de água são obtidas através de metodologia que associa o rendimento específico de cada região, a área de drenagem em análise e as características físicas, de solo e meteorológicas das bacias hidrográficas.

Análise da disponibilidade hídrica

Com o ponto da intervenção devidamente localizado na respectiva bacia hidrográfica, cumpre ao analista ambiental do IGAM observar:

- a inserção do novo usuário em área de restrição de uso (área de conflito declarada pelo IGAM, área de restrição definida em Plano Diretor de Recursos Hídricos da respectiva bacia hidrográfica, áreas de preservação permanente, rios ou ainda trechos de rios decretados corpos de água de preservação permanente);
- a prioridade de uso de recursos hídricos estabelecido no Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da bacia hidrográfica;
- a classe em que o corpo de água estiver enquadrado, de acordo com a legislação ambiental;
- as metas progressivas, intermediárias e final de qualidade e quantidade de água do corpo hídrico;
- a preservação dos usos múltiplos previstos; e
- a manutenção das condições adequadas ao transporte aquaviário, quanto couber.

Uma vez determinada a área de drenagem relativa à seção considerada do curso de água, e obtida a vazão outorgável, deve ser realizada a contabilidade da vazão disponível para outorga subtraída da somatória das outorgas relativas a usos consuntivos já concedidas (incluídas as outorgas vencidas e ainda não suspensas em definitivo, com processo de renovação formalizado) e da somatória dos usos considerados insignificantes contabilizados por meio das certidões de uso insignificante. Verifica-se a vazão remanescente disponível para a nova outorga (mantendo-se o fluxo residual para a manutenção do meio biótico).

A decisão sobre o deferimento dos pedidos de outorga, condições de uso da água e prazos de validade das outorgas deverão definidas com base em três fatores.

- a racionalidade no uso da água, avaliada de acordo com procedimentos e critérios definidos, para cada finalidade de uso;

- a magnitude do conflito pelo uso da água na bacia, avaliada pela relação entre as demandas totais existentes e as vazões de referência consideradas (poderão ser a vazão $Q_{7,10}$, as vazões com alta probabilidade de ocorrência ou a vazão regularizada a jusante de um barramento); e
- a magnitude da participação individual do usuário no comprometimento dos recursos hídricos, avaliada pela relação entre a demanda individual do usuário e a vazões de referência.

As solicitações de outorga de direito de uso de recursos hídricos podem se destinar a usos consuntivos ou não consuntivos da água. As demandas para os usos não consuntivos são aquelas que não resultarão em retiradas de vazões ou volumes de água do corpo hídrico, mas, eventualmente, irão modificar as suas características naturais (por exemplo, construção de barramentos) e necessitam desta forma, de uma autorização administrativa da autoridade outorgante.

Uma vez verificada a disponibilidade hídrica, deverá ser observada a finalidade a que se destina o uso da água, de acordo com critérios que serão apresentados na sequência deste Manual.

Balanço hídrico

Para cálculo da disponibilidade hídrica, ou seja, a vazão do curso de água disponível para atendimento à demanda solicitada há a necessidade de se fazer o balanço hídrico, computando-se as outorgas já emitidas e as vazões já comprometidas em determinada região a ser estudada.

Deverão ser somadas as vazões outorgadas na área de drenagem a montante da seção considerada e consideradas as vazões outorgadas até ao ponto de captação imediatamente a jusante do pleito em análise, obtendo-se o resultado da expressão, conforme indicado a seguir.

$$\Sigma Q_{\text{MONTANTE}} + Q_{\text{SOLICITADA}} + \Sigma Q_{\text{JUSANTE}} \leq 30\% Q_{7,10} \quad (\text{Portaria IGAM 49/2010})$$

Na Figura 3 é exemplificada uma determinada área de drenagem onde se verifica a existência de diversos usuários, cujas coordenadas geográficas dos respectivos pontos de intervenção encontram-se identificados.

A presença de um barramento irá requerer uma análise mais apurada do analista, devendo-se considerar as regras e condições de operação da infra-estrutura hidráulica existente.

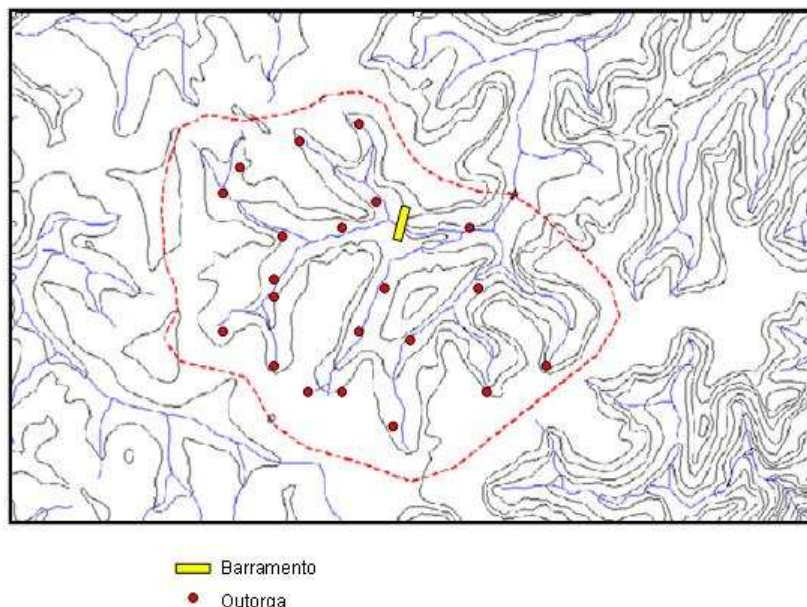


Figura 3 – Outorgas referentes a intervenções em determinada área de drenagem

Deverão também ser apuradas as finalidades das outorgas concedidas, verificando-se a capacidade do corpo hídrico receptor quanto à assimilação ou quanto à autodepuração de parâmetros de qualidade outorgáveis, avaliando seu impacto sobre o oxigênio dissolvido, quando houver lançamento de efluentes;

Algumas intervenções realizadas em corpos de água são consideradas na modalidade de uso das captações diretas

2.1.1 Caminhão-pipa

Entende-se como sendo captação direta superficial itinerante ou não, realizada por veículo automotivo com tanque de volume definido.

A vazão considerada na análise do processo de outorga deverá ser a vazão máxima instantânea a ser utilizada pelo requerente, para que se possa verificar se o uso é considerado insignificante e de pouca expressão ou se realmente é passível de outorga, se ultrapassar os limites estabelecidos na DN CERH nº 09/2004 (que define os usos insignificantes para as circunscrições no Estado de Minas Gerais).

Deverá ser informado pelo requerente o ponto ou trecho da captação, para que se possa realizar o balanço hídrico, informando ainda:

- número de horas de captação diárias;
- capacidade do tanque de armazenamento;
- característica do conjunto moto-bomba; e
- finalidade a que se destina.

O analista ambiental deverá verificar a coerência das informações prestadas e realizar a análise técnica como se fora uma captação convencional, ajustando o

prazo de validade da outorga, de acordo com a legislação vigente, compatível com a data do projeto do empreendimento, associado à respectiva captação.

2.1.2 Derivações e Regos de Água

As derivações ou regos de água são, em geral, realizados por gravidade, significando a retirada ou aproveitamento de água superficial desviada do seu curso natural destinada a diversos fins, como por exemplo, consumo humano, criação de animais, piscicultura, irrigação de culturas, uso industrial, paisagismo, etc.

As análises dos requerimentos de outorga deverão considerar as derivações ou regos de água como captações diretas nos cursos de água, quanto ao balanço hídrico, verificadas ainda as especificidades das intervenções que se pretenda realizar.

Mesmo para aquelas derivações ou regos já existentes ou realizados haverá a necessidade de sua regularização junto ao IGAM, com a protocolização do FCE junto à SUPRAM na região da intervenção.

Quando houver um grupo de usuários que utilizem as águas derivadas (tornados cursos de água artificiais), haverá a necessidade dos seguintes procedimentos iniciais para a regularização da intervenção:

- a) Deverá haver a alocação negociada da água com todos os usuários, onde o interlocutor do grupo será o proprietário da área onde a intervenção (derivação) estiver localizada;
- b) Deverá ser protocolado um único FCE. Para a formalização do processo de outorga, deverá ser apresentado um formulário técnico para cada usuário, bem como os documentos pessoais (CPF, CNPJ, RG, registro do imóvel ou anuência do proprietário) e um ofício contendo a assinatura de todos os usuários de água.

2.2 Desvios de curso de água

Desvio de curso de água é considerado uma alteração do percurso natural do corpo de água para fins diversos. O desvio em corpo d'água pode ser parcial ou total. O desvio parcial consiste na preservação em parte do curso d'água original e geração de novos cursos de água artificiais com vazões inferiores ao do curso original. O desvio total consiste em desviar o leito natural completamente.

O analista ambiental deverá verificar ainda tecnicamente, mesmo havendo retorno de parte das vazões derivadas, o significado da intervenção solicitada, relativamente ao uso racional da água, à manutenção do fluxo residual no curso de água original, definido na legislação pertinente, à manutenção da navegabilidade, se for o caso, dentre outros quesitos técnicos a serem observados.

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- a caracterização e descrição geral do empreendimento;

- a justificativa da realização da intervenção;
- as informações referentes ao curso de água no trecho da intervenção, incluindo as características físicas e geométricas do mesmo;
- as características da estrutura referente ao uso;
- as coordenadas dos pontos de início e fim do desvio, obtidas preferencialmente por GPS;
- os estudo hidrológico utilizado para a definição das vazões transportadas no canal de desvio, com seus respectivos períodos de recorrência;
- o dimensionamento hidráulico do canal de desvio para a vazão de projeto;
- os critérios utilizados para a definição do revestimento das seções do desvio, levando em consideração aspectos, tecnológicos, operacionais, ambientais e sociais;
- no caso de desvio parcial, apresentar estudo hidráulico mostrando a interferência dos pontos de início e fim do desvio no curso de água;
- as informações sobre a existência de usuários de recursos hídricos no trecho desviado.

O analista ambiental deverá verificar tecnicamente, se a intervenção pretendida se refere ainda à canalização ou retificação de curso de água, devendo, portanto proceder à análise do modo de uso, de acordo com critérios apresentados no tópico seguinte a este.

2.3 Canalizações e Retificações do curso de água

A canalização é toda obra ou serviço que tenha por objetivo dar forma geométrica definida para a seção transversal do curso d'água, ou trecho deste, com ou sem revestimento de qualquer espécie nas margens ou no fundo.

A retificação do curso de água é obra ou serviço que tenha por objetivo alterar, total ou parcialmente, o traçado ou percurso original de um curso de água.

As intervenções se referem principalmente à necessidade de regularização de um trecho de curso de água, visando a melhoria das condições de escoamento ou mudanças na seção natural. A intervenção poderá modificar as condições do meio hídrico, em seus aspectos quantitativos e de regime de vazões sendo, neste caso, passível de outorga.

As canalizações poderão ser a céu aberto (canais) ou de contorno fechado (galerias). Quanto às seções geométricas normalmente utilizadas poderão ser trapezoidais, retangulares ou circulares.

Os revestimentos mais comuns são de terra, enrronamento de pedras, pedra argamassada, concreto, gabião e terra armada.

Na análise do pedido de outorga, cumpre ao analista ambiental observar recomendações contidas na Deliberação Normativa do COPAM nº 95, de 12 de abril de 2006, que dispõe sobre critérios para o licenciamento ambiental de intervenções em cursos de água de sistemas de drenagem urbana no Estado de Minas Gerais, verificando as intervenções permitidas.

O analista ambiental deverá também solicitar estudo sobre as alternativas tecnológicas e locais, eventualmente existentes, de forma a verificar se a intervenção pretendida condiz com a melhor alternativa que cause a menor perturbação nos corpos de água, em relação a um estado existente. Observa-se que esta solicitação somente deverá ser requerida, se as alternativas locais não estiverem contidas no respectivo Licenciamento Ambiental do empreendimento. O analista ambiental também deverá consultar o Plano Diretor de Recursos da Bacia Hidrográfica, caso exista, de modo a verificar as restrições existentes.

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- as características do empreendimento;
- a justificativa da realização da intervenção;
- as características da estrutura referente ao uso;
- os estudos referentes ao curso de água no trecho da intervenção, incluindo as características físicas e geométricas do mesmo;
- as coordenadas dos pontos de início e fim da intervenção;
- o estudo hidrológico utilizado para a definição das vazões de projeto, com seus respectivos períodos de recorrência;
- o estudo hidráulico mostrando o perfil da linha d'água para a vazão de projeto no trecho da canalização, com e sem a intervenção, considerando o efeito da própria canalização e de obstáculos como curvas, pontes, bueiros etc, a montante e a jusante do trecho em questão;
- os critérios utilizados para a definição do revestimento da canalização, levando em consideração aspectos hidráulicos, tecnológicos, operacionais, ambientais e sociais.
- preenchimento de formulário próprio para a modalidade de uso, disponível no sítio eletrônico do IGAM.

Dimensionamento Hidráulico

Para o dimensionamento dos canais são utilizadas técnicas usualmente empregadas nos projetos de drenagem urbana. Apresenta-se a seguir um equacionamento relativo a escoamentos em regime uniforme e permanente, válido quando as características hidráulicas (h , Q e V) são constantes no tempo, com o escoamento ocorrendo em condutos livres, nos quais parte do perímetro molhado mantém-se em contato com a atmosfera.

$$V = \frac{1}{n} R_H^{\frac{2}{3}} \sqrt{i}$$

Equação de Manning

Onde:

V = velocidade média (em m/s)

n = coeficiente de rugosidade de Manning

i = declividade média (em m/m)

R_H = raio hidráulico (em m)

O raio hidráulico é uma grandeza linear característica do escoamento, definida pelo quociente da área molhada pelo perímetro molhado da seção de escoamento, conforme a seguinte expressão:

$$R_H = \frac{A_m}{P_m}$$

Sendo,

R_H = raio hidráulico (em m)

A_m = área molhada (em m²)

P_m = perímetro molhado (em m)

A declividade média do trecho do canal em estudo será o quociente entre o desnível do fundo do canal e o seu comprimento, medido no plano horizontal, como mostrado na seguinte expressão:

$$i = \frac{\Delta h}{L}$$

Sendo,

i = declividade média (em mm)

Δh = diferença de cotas entre montante e jusante (em m)

L = comprimento do trecho (em m)

Utilizando-se a Equação da Continuidade, conforme a expressão:

$$Q = V A_m \quad \text{Equação da Continuidade}$$

Onde:

Q = vazão (em m³/s)

V = velocidade média (em m/s);

A_m = área molhada (m²),

Tem-se a seguinte expressão que permite a determinação de vazões (em m³/s), em função do coeficiente de Manning, do raio hidráulico (em m), da declividade média (em mm) e da área molhada (em m²):

$$Q = \frac{1}{n} R_H^{\frac{2}{3}} \sqrt{i} A_m$$

A tabela a seguir apresenta um resumo dos critérios a serem utilizados para os tipos de intervenções citadas:

Desvio parcial e/ou total* e canalização*		
Vazão de projeto (TR >= 50 anos)	< 5 km ²	Método racional
	5 a 100 km ²	Hidrograma unitário
	> 100 km ²	Métodos estatísticos
Vazão mínima	Velocidade mínima --> Fórmula de Manning --> Evitar deposição de sedimento	
Dimensionamento hidráulico	Escolher entre fórmula de Manning e simulação hidráulica, além da borda livre.	
f (número de Froude)	se f <= 1	OK
	se f > 1	Checar comprometimento da estrutura.
Perfil de linha d'água a fim de verificar se ocorre extravasamento do canal em questão.		

2.3.1 Dreno em pilhas de estéreis na mineração (ou drenos de fundo)

São considerados usos passíveis de outorga de direito de uso de recursos hídricos e analisados como um modo de uso de Canalização, os drenos em pilhas de estéreis na mineração e drenos de fundo.

Deverão ser observados ainda os aspectos relacionados à qualidade das águas drenadas, tais como sólidos em suspensão, etc., que venham comprometer a qualidade das águas do curso de água receptor.

2.4 Construção de barramentos do curso de água

As barragens ou barramentos são estruturas construídas transversalmente em um corpo de água, dotados de mecanismos de controle com a finalidade de obter a elevação de seu nível de água ou criar um reservatório de acumulação de água ou de regularização de vazões.

As barragens com regularização são, em geral, construídas para evitar grandes variações do nível de um curso de água, para controle de inundações, para melhoria das condições de navegabilidade ou ainda, para manutenção de fluxos de água perenes a jusante de seu eixo.



Figura 4 - Captações de água em reservatórios formados por barramentos

2.4.1 Barramentos sem captação de água

Determinados empreendimentos, especialmente aqueles destinados ao lazer, à recreação e à prática da piscicultura, necessitam formar reservatórios de água a partir da construção de barragens interpostas no curso de água.

Por se tratar de uma intervenção no curso de água e, portanto passível de outorga, deverão ser apresentados juntamente com o requerimento e a documentação regulamentar os seguintes estudos e informações:

- as características do empreendimento;
- a justificativa da realização da intervenção;

- o dimensionamento hidráulico do vertedouro de emergência e de outras estruturas de descarga existentes, considerando a cheia máxima de projeto;
- as informações sobre a existência de outros usos no barramento (lazer, piscicultura, etc.), inclusive aqueles realizados por terceiros, apresentando considerações sobre a operação do reservatório e sua relação com esses múltiplos usos.
- preenchimento de formulário próprio para a modalidade de uso, disponível no sitio eletrônico do IGAM.

Cheia máxima de projeto

A cheia máxima de projeto deve ser analisada em função da extensão da série histórica de dados fluviométricos. A utilização de modelos e métodos (existem vários modelos disponíveis na literatura técnica) dependerá da experiência do analista ambiental e de sua habilidade na interpretação dos resultados.

Recomenda-se, quando a série histórica de dados fluviométricos for superior a 25 anos, a aplicação da análise estatística, ajustando-se distribuições de probabilidade à série de dados, como por exemplo o Método LOG-PEARSON TIPO III. Desta forma associa-se à probabilidade de ocorrência de uma vazão máxima, a probabilidade de ocorrência de um evento de natureza estatística.

Para séries históricas com extensão entre 10 e 25 anos de dados sugere-se o emprego do MÉTODO GRADEX, que correlaciona os resultados da análise de frequência de dados de precipitação intensa com as respectivas vazões máximas.

Para séries históricas com extensão entre 3 e 10 anos de dados sugere-se o emprego de metodologias empíricas, baseadas na técnica do HIDROGRAMA UNITÁRIO.

E ainda, em casos em que houver menos de 3 anos de dados fluviométricos, recomenda-se a utilização de métodos sintéticos, como por exemplo, o METODO RACIONAL, dependendo da área de drenagem da bacia estudada. Para bacias com áreas de drenagem superiores a 600 km², recomenda-se a divisão em sub-bacias e a utilização de métodos para analisar a propagação das cheias geradas ao longo do sistema hidrográfico da bacia.

O método racional modificado (com coeficiente de retardo) é também utilizado na determinação da descarga de projetos de bacias hidrográficas com área até 10km², como segue:

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \times \varphi$$

modificado

Método racional

Onde:

Q = vazão (em m³/s);

C = coeficiente (adimensional)

I = intensidade precipitação (mm/h)

A = área (Km²),

Sendo:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[100]{A}}$$

Onde:

$n = 4$, para declividades inferiores a 0,5%

$n = 5$, para declividades inferiores a 1,0%

$n = 6$, para declividades superiores a 1,0%

Estruturas hidráulicas

As análises quanto às estruturas hidráulicas devem se prender aos dispositivos (vertedouros, descargas de fundo, sifão, bacias ou estruturas de dissipação, etc.) que garantam a integridade da estrutura quanto às cheias máximas e a garantia de manutenção do fluxo mínimo residual à jusante, determinado pelas Portarias Administrativas do IGAM relativas à matéria.

Poderão existir em alguns barramentos estruturas que permitam descargas pelo vertedouro na quase totalidade do tempo (vertedouros livres).

2.4.2 Barramento sem captação de água para regularização de vazão

As variações naturais do regime hidrológico fazem com que as disponibilidades hídricas, em um determinado trecho do curso de água, variem ao longo do tempo em torno de uma média, onde se observa a ocorrência de grandes vazões nos períodos úmidos e vazões reduzidas nos períodos de estiagem.

Considerados vários períodos de estiagem, o mais crítico é aquele que resulta na maior capacidade do reservatório. Desta forma, pode-se calcular a capacidade do reservatório para vários períodos de estiagem e adotar a maior capacidade encontrada (Villela & Mattos, 1975).

Para cada período de 12 meses, quando se utiliza no máximo a descarga média, torna-se necessária a construção de um reservatório que permita a regularização anual, distinta da regularização plurianual. No caso de projetos de pequeno porte, a duração dos períodos críticos de estiagem é, geralmente, de alguns meses, não exigindo, portanto, uma regularização plurianual. A vazão regularizada é, normalmente, representada por uma porcentagem da vazão média

Os métodos do período crítico são aqueles nos quais a necessária capacidade do reservatório é obtida da diferença entre a vazão regularizada de um reservatório inicialmente cheio e a vazão de entrada, para períodos secos. O período crítico é definido como sendo o período que vai de uma situação em que o reservatório está cheio e começa a esvaziar, até que se esvazie completamente. Dentre estes métodos citam-se o método da curva de massa, o método da curva de massa residual, o método da simulação de operação, o método dos picos sequenciais e o diagrama de massa das vazões mínimas. O método da curva de massa das vazões ou diagrama de Rippl é bastante conhecido e se encontra descrito em quase todos os livros de hidrologia básica (Paiva & Paiva, 2003).

O analista ambiental poderá utilizar o aplicativo computacional para simulação da operação do reservatório em estudo.

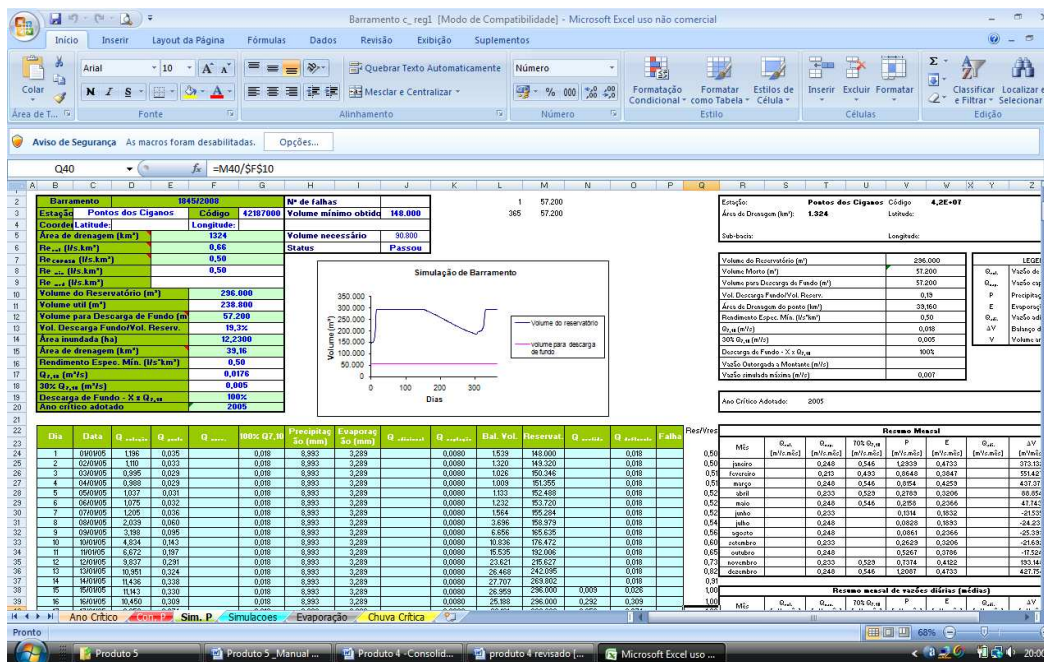


Figura 5 – Aplicativo utilizado para simulação da operação dos reservatórios

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- as características do empreendimento;
- a justificativa da realização da intervenção;
- a simulação hidrológica de operação diária do reservatório para um período crítico de pelo menos 1 (um) ano, obtido a partir de uma série de dados de pelo menos 10 (dez) anos, considerando os usuários de água a montante e a jusante do mesmo quando for o caso;
- o cálculo e a justificativa da vazão a ser prezenizada ou regularizada;
- o dimensionamento hidráulico do vertedouro de emergência e de outras estruturas de descarga existentes, considerando a cheia máxima de projeto;
- as informações sobre a existência de outros usos no barramento (lazer, piscicultura, etc), inclusive aqueles realizados por terceiros, apresentando considerações sobre a operação do reservatório e sua relação com esses múltiplos usos.
- a curva cota x volume do reservatório;
- as considerações sobre a simulação hidrológica: dados pluviométricos (os dados de chuva disponíveis para a região do estudo indicando as principais informações referentes aos mesmos, ou seja: nome do posto e município onde o mesmo está instalado; código; latitude e longitude e os períodos de dados); dados fluviométricos (os dados de vazão da região do estudo, indicando os postos fluviométricos com as principais informações referentes aos mesmos, ou seja: nome do posto; código; nome do manancial; latitude e longitude e os períodos de dados);

- os estudo de regularização (deve ser apresentada uma síntese do modelo adotado, detalhando os passos do ajuste obtido e as considerações realizadas. Deve ser mencionado o levantamento topográfico e escala que definiram as curvas cota-área-volume e apresentar o estudo de regularização de vazões do reservatório para diferentes garantias com as vazões a serem outorgadas mês a mês. Também apresentar em anexo os dados do posto pluviométrico adotado, como também os dados de evapotranspiração e fonte). Neste estudo de regularização dos reservatórios devem ser consideradas as vazões mínimas defluentes, ou seja, a descarga garantida à jusante da barragem para manutenção da vida aquática e de outros usos;
- a determinação da cheia de projeto utilizada no dimensionamento hidráulico do vertedouro de emergência;
 A tabela a seguir relaciona a metodologia recomendada com a área de drenagem do ponto.

Vazão de projeto	$< 5 \text{ km}^2$	Método racional
(TR \geq 25 anos)	$5 \text{ a } 100 \text{ km}^2$	Hidrograma unitário
	$< 5 \text{ km}^2$	Métodos estatísticos

- preenchimento de formulário próprio para a modalidade de uso, disponível no sítio eletrônico do IGAM.

2.4.3 Captação de água em barramento sem regularização

Neste caso, a construção do barramento, com a formação do reservatório visa, em geral, a elevação do nível de água de determinado curso, suficiente para instalação de um dispositivo de captação.

A captação de água é realizada, em geral, em pequena barragem, desconsiderando-se o volume do reservatório criado, onde a vazão captada é menor que a descarga mínima do rio ou riacho, havendo descargas pelo vertedouro na quase totalidade do tempo. Também é denominada captação à fio d'água.

Na análise do requerimento de outorga tem-se em conta a construção do barramento e a captação de água para as finalidades a que se destinam. Tais aspectos devem ser considerados em seu conjunto, ou seja, a interposição do barramento no curso de água, o balanço hídrico tal que permita a captação (ou captações) desejada e as finalidades do uso da água.

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- a caracterização e descrição geral do empreendimento;
- a finalidade do uso da água no empreendimento:
 - ✓ demanda diária de água do empreendimento e quais as formas de abastecimento;
 - ✓ tipos de consumo (irrigação, consumo humano, consumo industrial, etc);
 - ✓ balanço do uso da água no empreendimento (vazões utilizadas para cada finalidade de uso especificando suas fontes de abastecimento);
 - ✓ condições de reservação e métodos de tratamento de água aplicados, se for o caso;

- ✓ descrição do sistema de recirculação de água, quando for o caso, apresentando os valores e o percentual de reaproveitamento;
- ✓ justificativa da vazão requerida frente às necessidades do empreendimento. No caso de irrigação, apresentar projeto básico de irrigação contendo pelo menos: área irrigada e lâmina bruta diárias, turno de rega, manejo de setores irrigados e vazão necessária ao projeto;
- o cálculo da vazão legalmente disponível, considerando os limites definidos na Portaria IGAM nº 49/2010 e, quando for o caso, os usuários de água a montante e a jusante do ponto de captação. Recomenda-se a referência: Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais, Copasa / Hidrosistemas, 1993;
- o dimensionamento hidráulico da descarga de fundo considerando a vazão mínima residual, informando a lâmina de água mínima a ser mantida no reservatório para garantia dessa vazão;
- o dimensionamento hidráulico do vertedouro de emergência considerando a cheia máxima de projeto;
- as informações sobre a existência de outros usos no barramento (lazer, piscicultura, etc.), inclusive aqueles realizados por terceiros, apresentando considerações sobre a operação do reservatório e sua relação com esses múltiplos usos.

2.4.4 Captação em barramento com regularização de vazão

Nesta situação a captação de água ocorre reservatório formado a partir da construção de estrutura, construída transversalmente à direção do escoamento de um curso de água, alterando as condicionais naturais de escoamento, tendo como uma de suas finalidades a regularização das vazões liberadas a jusante, por meio de estruturas controladoras de descargas. O reservatório de acumulação pode atender a uma ou a mais finalidades como, por exemplo, suprimento de água para cidades ou indústrias.

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- a caracterização e descrição geral do empreendimento;
- a finalidade do uso da água no empreendimento:
 - ✓ demanda diária de água do empreendimento e quais as formas de abastecimento;
 - ✓ tipos de consumo (irrigação, consumo humano, consumo industrial, etc.);
 - ✓ balanço do uso da água no empreendimento (vazões utilizadas para cada finalidade de uso especificando suas fontes de abastecimento);
 - ✓ condições de reservação e métodos de tratamento de água aplicados, se for o caso;
 - ✓ descrição do sistema de recirculação de água, quando for o caso, apresentando os valores e o percentual de reaproveitamento;
 - ✓ justificativa da vazão requerida frente às necessidades do empreendimento. No caso de irrigação, apresentar projeto básico de irrigação contendo pelo menos: área irrigada e lâmina bruta diárias, turno de rega, manejo de setores irrigados e vazão necessária ao projeto;

- a simulação hidrológica de operação diária do reservatório para um período crítico de pelo menos 1 (um) ano, obtido a partir de uma série de dados de pelo menos 10 (dez) anos, considerando os usuários de água a montante e a jusante do mesmo quando for o caso;
- o cálculo e a justificativa da vazão mínima a ser mantida a jusante do barramento (vazão mínima residual), considerando os limites definidos na Portaria IGAM nº 49/2010. Recomenda-se a referência: Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais, Copasa / Hidrosistemas, 1993;
- o dimensionamento hidráulico da descarga de fundo considerando a vazão mínima residual, informando a lâmina de água mínima a ser mantida no reservatório para garantia dessa vazão;
- o dimensionamento hidráulico do vertedouro de emergência considerando a cheia máxima de projeto;
- a curva Cota x Volume do reservatório;
- os dados médios mensais de precipitação e evaporação da região do empreendimento;
- as informações sobre a existência de outros usos no barramento (lazer, piscicultura, etc.), inclusive aqueles realizados por terceiros, apresentando considerações sobre a operação do reservatório e sua relação com esses múltiplos usos.

2.4.5 Barramentos em cascata

Consiste em obra hidráulica que conjuga dois ou mais barramentos em série em um curso de água, com a finalidade de ampliar a capacidade de acumulação e evitar a necessidade da formação de um único reservatório que inunde extensa área.

Geralmente, a captação de água ocorre no barramento localizado mais a jusante dos demais, situados à montante, que possuem a finalidade de acumular água e regularizar as vazões afluentes. Considerando-se que as intervenções devam estar localizadas no mesmo curso de água, a distância máxima entre elas deve ser de aproximadamente 1.000 metros (conforme recomendado na Nota Técnica elaborada pela equipe técnica da GEARA/IGAM), para serem considerados barramentos em cascata. No processo de outorga deverão ser analisadas todas as intervenções (mesmo que seja expedida uma única Portaria de outorga), verificando a funcionalidade do sistema proposto, para as finalidades a que se destinam.

Para o caso em que os barramentos em cascata sejam de proprietários distintos, a obtenção das respectivas outorgas ocorrerá a partir do deferimento de processos distintos, sendo que a análise técnica deverá levar em conta o sistema de barramentos como um todo. Deve ser verificado o modo de uso de cada unidade (barramento sem captação de água para regularização, barramento com captação de água com regularização de vazão e barramento com captação de água sem regularização de vazão), de acordo com informações e estudos anteriormente referidos, e solicitadas informações adicionais, caso necessário.

Fica a critério dos analistas ambientais a solicitação de estudos complementares, como por exemplo, curvas de regularização de vazões para a região estudada, balanços hídricos e simulação de operação dos reservatórios em cascata.

2.5 Travessia Rodo-Ferroviária (Pontes e Bueiros)

As travessias são estruturas que permitem a passagem de uma margem à outra de um curso de água de pessoas, de animais, de veículos, de tubulações de água, de gás, de combustível, ou ainda de cabos e condutos de energia elétrica, dentre outros. Os bueiros podem servir de travessias ou se constituírem em parte do sistema de drenagem de uma rodovia ou ferrovia, tendo como finalidade a passagem livre das águas.

A intervenção se refere principalmente à interposição de estruturas e/ou seus respectivos apoios no leito do curso de água. A intervenção poderá modificar as condições do meio hídrico, em seus aspectos quantitativos e de regime de vazões sendo, neste caso, passível de outorga.

O analista ambiental deverá verificar, entretanto, o caso de construções de pontes em que os pilares estiverem fora do leito maior do curso de água. Neste caso a intervenção não será passível de outorga.



Figura 6 – Ponte e Bueiro Celular Triplo

O dimensionamento hidráulico de travessias deve seguir as mesmas técnicas empregadas para as canalizações, ou seja, análise em regime uniforme e permanente, utilizando-se as equações de Manning e da Continuidade para determinar a velocidade média e a vazão de projeto. Devem ser observados também os coeficientes de rugosidade e as restrições quanto às velocidades máximas admissíveis para canais em função do tipo de revestimento (DAEE, 2006)

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- as características do empreendimento;
- a justificativa da realização da intervenção;
- as características da estrutura referente ao uso;
- os estudos referentes ao curso de água no trecho da intervenção, incluindo as características físicas e geométricas do mesmo;
- as coordenadas dos pontos de início e fim da intervenção;

- o estudo hidrológico utilizado para a definição das vazões de projeto, com seus respectivos períodos de recorrência;
- o estudo hidráulico mostrando o perfil da linha d'água para a vazão de projeto no trecho de implantação da travessia, com e sem a intervenção, considerando o efeito de pilares e demais obstáculos, e o efeito de remanso a montante da travessia.
- preenchimento de formulário próprio para a modalidade de uso, disponível no sítio eletrônico do IGAM.

A tabela a seguir apresenta um resumo dos critérios a serem utilizados para os tipos de intervenções citadas:

Travessia rodo-ferroviária*		
Vazão de projeto (TR >= 25 anos)	< 5 km ²	Método racional
	5 a 100 km ²	Hidrograma unitário
	> 100 km ²	Métodos estatísticos
Vazão mínima	Velocidade mínima --> Fórmula de Manning --> Evitar deposição de sedimento	
Dimensionamento hidráulico	Escolher entre fórmula de Manning e simulação hidráulica, além da borda livre.	
f (número de Froude)	se $f \leq 1$	OK
	se $f > 1$	Checar comprometimento da estrutura.
Perfil de linha d'água a fim de verificar se ocorre afogamento da estrutura em questão.		

2.6 Estruturas de Transposição de Nível (ECLUSA)

A eclusa é uma obra da engenharia hidráulica através da qual é possível transportar barcos e navios por canais com diferenças de altitude (para jusante ou para montante) através de um sistema de comportas. Funcionam como degraus ou elevadores para navios, barcos e outras embarcações, e apresentam duas comportas separando os dois níveis do rio. Seu objetivo é, portanto, permitir a navegação.



Figura 7 – Eclusa

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- as características do empreendimento;
- a justificativa da realização da intervenção;

- as coordenadas dos pontos de início e fim da intervenção;
- os estudos e informações referentes ao curso de água no trecho da intervenção e à estrutura de transposição, incluindo as características físicas e geométricas dos mesmos. Caso a estrutura for implantada em um barramento, apresentar também as características do reservatório;
- os estudos hidráulicos utilizados na definição dos seguintes tópicos:
 - posicionamento da eclusa;
 - determinação da elevação dos muros da eclusa;
 - dimensionamento do sistema de enchimento e esvaziamento da eclusa;
 - projeto das estruturas de aproximação da eclusa;
 - dimensionamento de comportas;
 - sistema de fornecimento e retirada de água da eclusa;
- os dados sobre as principais embarcações que trafegam no trecho, incluindo as dimensões básicas e calado mínimo para a navegação.
- preenchimento de formulário próprio para a modalidade de uso, disponível no sitio eletrônico do IGAM.

2.7 Dragagem, Limpeza e Desassoreamento de Cursos de Água

As retiradas de minerais (como areia, pedras, argila, etc.) e materiais diversos do fundo dos cursos de água, com a utilização de dragas, geralmente para fins de limpeza e contenção de enchente, são intervenções passíveis de outorga



Figura 8 – Dragagem e desassoreamento de cursos de água

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- a justificativa da realização da intervenção;
- as coordenadas dos pontos de início e fim da intervenção;
- a descrição da operação de dragagem;

- o processo de retorno do volume de água associado ao material dragado
- os estudos referentes ao curso de água no trecho da intervenção, incluindo as características físicas e geométricas do mesmo;
- caso haja alteração na seção original do leito do curso de água, apresentar:
 - ✓ o perfil longitudinal e as características das principais seções transversais do trecho em questão, antes e após a realização da intervenção;
 - ✓ o estudo hidráulico considerando os possíveis efeitos causados a montante e a jusante da intervenção;
- preenchimento de formulário próprio para a modalidade de uso, disponível no sítio eletrônico do IGAM.

2.8 Dragagem para fins de Extração Mineral

A retirada de minerais como argila, areia, etc., do fundo dos cursos de água com a utilização de dragas, para fins industriais ou de comercialização, necessita de outorga de direito de uso de recursos hídricos, além da devida autorização do DNPM pela exploração do bem mineral.



Figura 9 – Dragagem para fins de extração mineral

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- as coordenadas dos pontos de início e fim da intervenção;
- a descrição da operação de dragagem;
- a-planta geológica de detalhe, apresentando a situação atual e avanço previsto da lavra e planta de detalhe com a situação prevista para o final da lavra, conforme Plano de Lavra aprovado pelo DNPM;
- o Plano de Lavra aprovado pelo DNPM;
- a descrição do procedimento de operação da lavra;
- o processo de retorno do volume de água associado ao material dragado;
- a estimativa da porcentagem da água agregada ao produto comercializado e o volume de água evaporada da pilha de estocagem e da superfície freática exposta;

- a descrição dos procedimentos previstos para reabilitação de área;
- caso haja alteração da seção original do leito do curso de água, apresentar:
 - ✓ o perfil longitudinal e as características das principais seções transversais do trecho em questão, antes e após a realização da intervenção.
 - ✓ o estudo hidráulico considerando os possíveis efeitos causados a jusante e a montante da intervenção;
- apresentar os dados de monitoramento de qualidade física da água no ponto a montante a jusante da intervenção, antes e após a implantação da intervenção. Os parâmetros mínimos exigidos são:
 - ✓ Cor;
 - ✓ Turbidez e.
 - ✓ Sólidos em suspensão.
- preenchimento de formulário próprio para a modalidade de uso, disponível no sitio eletrônico do IGAM.

O analista ambiental deverá verificar a necessidade da solicitação de estudos complementares, que lhe permita avaliar o impacto da intervenção no regime das vazões do curso de água.

2.9 Lançamento de Efluentes

A Deliberação Normativa CERH n°26, de 18 de dezembro de 2008, estabelece os procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais.

No artigo 2º da DN CERH n° 26/2008 está estabelecido que, para a análise do requerimento de outorga para o lançamento de efluentes, deve-se ter como referência o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

A outorga deverá ser analisada em função da vazão de diluição, ou seja, a quantidade de água necessária para a diluição da concentração de DBO, conforme a expressão:

$$Q_{dil} = Q_{ef} \cdot \frac{(C_{ef} - C_{perm})}{(C_{perm} - C_{nat})}$$

Sendo:

Q_{dil} = vazão adequada para a diluição do efluente no corpo de água (m³/s);

Q_{ef} = vazão do efluente que contém o parâmetro DBO (m³/s);

C_{ef} = concentração de DBO no efluente (mg/L);

C_{perm} = concentração permitida de DBO no corpo de água onde é realizado o lançamento (mg/L); e

C_{nat} = concentração natural de DBO no corpo de água onde é realizado o lançamento (mg/L).

O artigo 3º da DN CERH n° 26/2008 estabelece os seguintes critérios para a determinação da vazão de diluição:

I - caso o corpo de água apresente qualidade melhor ao que prescreve sua classe, a concentração permitida de DBO no corpo receptor será igual ao padrão de DBO estabelecido na legislação ambiental vigente;

II – caso o corpo de água apresente qualidade igual ou pior ao que prescreve sua classe, a concentração permitida de DBO no corpo receptor, será igual àquela calculada na mistura do efluente com o corpo receptor.

Na análise técnica deverá ser observada a concentração permitida de DBO no corpo de água onde é realizado o lançamento.

A concentração da mistura deverá ser obtida mediante a seguinte expressão:

$$C_{mistura} = \frac{C_e \cdot Q_e + C_r \cdot Q_r}{Q_e + Q_r}$$

Sendo:

$C_{mistura}$ = concentração de DBO no ponto de mistura (mg/L);

Q_{ef} = vazão do efluente que contém o parâmetro DBO (m³/s);

Q_r = vazão do rio (m³/s);

Q_e = vazão do efluente (m³/s);

C_r = concentração DBO no rio (mg/L).

C_e = concentração de DBO no corpo efluente (mg/L).

A concentração de DBO no ponto da mistura ($C_{mistura}$) deve ser equivalente àquela concentração permitida de DBO no corpo de água onde é realizado o lançamento (C_{perm}).

A concentração de DBO no rio (C_r) é equivalente àquela concentração natural de DBO no corpo de água onde é realizado o lançamento (C_{nat}).

A disponibilidade hídrica considerada para a diluição de efluentes levará em conta a vazão de referência para emissão de outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

O Parágrafo único do artigo 3º da DN CERH nº 26/2008 estabelece que o órgão gestor de recursos hídricos deva considerar na análise do requerimento de outorga para lançamento, os padrões de DBO de forma periódica, de acordo com as metas intermediárias e final propostas no enquadramento dos corpos de água.

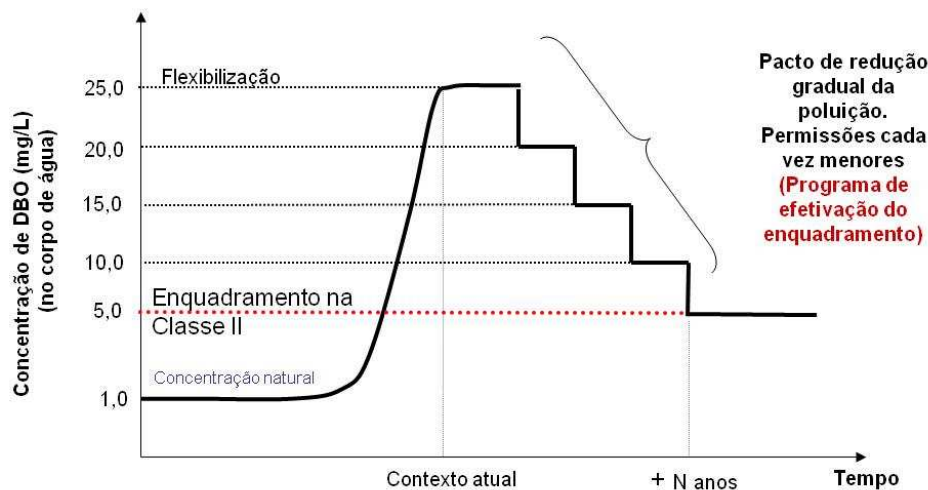


Figura 3.9 – Flexibilização de acordo com a redução gradual da poluição

Fonte: apresentação SISEMA, autoria de Filipe Lima Dornelas, 2008.

O artigo 4º da DN CERH nº 26/2008 estabelece os seguintes critérios para definição dos limites da disponibilidade hídrica outorgável:

I - o somatório de vazões de diluição outorgadas na bacia de drenagem a montante do ponto de lançamento considerado fica limitado à vazão de referência do corpo de água, descontando-se o percentual máximo de vazão outorgável para captação;

II - a vazão máxima outorgável para a diluição de efluentes, por empreendimento, não deverá ser superior a 50% da vazão de referência;

III - em casos excepcionais, caracterizados por especificidades hidrológicas, os critérios estabelecidos neste artigo poderão ser reavaliados.

Observa-se que, para lançamento de efluentes em corpos de água intermitentes, será ainda necessária a articulação do IGAM com os órgãos ambientais para a definição de critérios específicos.

Análise técnica

- A primeira verificação na análise técnica deverá ser a determinação da vazão de diluição;
- Em seguida, verificar se há disponibilidade hídrica, tendo em vista o limite fixado pela DN CERH nº 26/2008, de 50% da vazão de referência;
- Verificar se o somatório de vazões de diluição outorgadas a montante do ponto considerado permite este novo lançamento;
- Verificar se haverá violação dos padrões de qualidade tendo em vista o cenário futuro da efetivação do enquadramento no trecho do curso de água estudado;
- Verificar outros aspectos nos exames dos pedidos de outorga, como por exemplo a garantia dos usos múltiplos da água a jusante do empreendimento.

2.10 Aproveitamento de Potencial Hidrelétrico

Considera-se um dos modos de uso das águas superficiais o aproveitamento de potencial hidrelétrico, sendo, portanto passível de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

De acordo com o Art. 9º da DN CERH nº 28/2009, a solicitação de conversão da declaração de reserva de disponibilidade hídrica em outorga de direito de uso de recursos hídricos a ser protocolada no IGAM pela entidade que receber da ANEEL a concessão ou a autorização de uso do potencial hidrelétrico, deverá vir acompanhada dos seguintes documentos:

I - declaração de reserva de disponibilidade hídrica;

II - cópia do contrato de concessão ou do ato administrativo de autorização para exploração de potencial hidrelétrico;

III - projeto básico do empreendimento, quando se tratar de aproveitamento de potencial hidrelétrico superior a 1MW;

IV - ato de aprovação publicado e nota técnica do projeto básico emitido pela ANEEL;

V - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART dos técnicos responsáveis pelos estudos;

VI - comprovante do pagamento das custas de análise e publicação da outorga de direito de uso de recursos hídricos;

VII - Termo de compromisso no qual o empreendedor detentor da concessão ou autorização declara não ter ocorrido alteração técnica que comprometa as condições estabelecidas na DRDH, nas informações e documentos apresentados para análise da declaração de reserva de disponibilidade hídrica.

O Art. 10 da DN CERH nº 28/2009 estabelece que, “*Os empreendimentos com aproveitamento de potencial hidrelétrico igual ou inferior a 1MW ficam dispensados da solicitação de declaração de reserva de disponibilidade hídrica, porém estão sujeitos à obrigatoriedade de obter a outorga de direito de uso de recursos hídricos, nos termos do artigo 18, inciso IV da Lei nº 13.199 de 29 de janeiro de 1999*”.

A solicitação de outorga para estes aproveitamentos deverá vir acompanhada dos seguintes documentos:

I - cópia do documento de registro de aproveitamento hidrelétrico com potência igual ou inferior a 1 MW (CGH) emitido pela ANEEL;

II - formulário de dados técnicos do empreendimento, fornecido pelo IGAM;

III - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART dos responsáveis pelos dados técnicos fornecidos.

IV - comprovante de pagamento de custas de análise e publicação da outorga de direito de uso de recursos hídricos.

A declaração de reserva de disponibilidade hídrica será convertida em outorga de direito de uso de recursos hídricos, desde que as informações e os documentos apresentados mantenham as características e as especificações da proposta original.

Se houver alterações técnicas que comprometam as condições estabelecidas na DRDH, deverá ser requerida a outorga com retificação da declaração da reserva de disponibilidade hídrica,

devendo ser submetida a nova aprovação pelo comitê de bacia correspondente. Tal solicitação de outorga com retificação da DRDH deverá ser acompanhada dos seguintes documentos:

- I - documentos que justifiquem a necessidade da retificação;
- II - documento que comprove a anuência da ANEEL;
- III - comprovante de pagamento de custas de análise e publicação.

O Art. 13 da DN CERH nº 28/2009 estabelece que, “*Os detentores de concessão ou autorização de uso de potencial hidrelétrico expedidos até a data da publicação desta Deliberação ficam dispensados da solicitação de declaração de reserva de disponibilidade hídrica, contudo deverão obter a respectiva outorga de direito de uso das águas, conforme Resolução Conjunta SEMAD - IGAM nº 936 de 24 de abril de 2009*”.

A Resolução SEMAD-IGAM nº 936, de 24 de abril de 2009, que estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para emissão de outorga para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos em corpos de água de domínio do Estado de Minas Gerais resolve:

Art 1º - Os empreendimentos de aproveitamento de potencial de energia hidráulica em corpo de água de domínio do Estado de Minas Gerais, detentores de concessão, autorização ou registro de aproveitamento hidrelétrico expedidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL ou por ato do governo federal até a data da publicação desta Resolução Conjunta deverão solicitar a respectiva outorga de direito de uso de recursos hídricos junto ao IGAM, acompanhada dos seguintes documentos:

- I - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART dos técnicos responsáveis pelo relatório;*
- II - cópia do documento de concessão, ato administrativo de autorização ou cadastramento para exploração de potencial de energia hidráulica;*
- III - comprovante do pagamento das custas de análise e de publicação dos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos;*
- IV- cópia do parecer da ANEEL sobre o projeto básico do empreendimento, quando houver.*

Ainda segundo a Resolução SEMAD-IGAM nº 936/2009:

§ 1º Em se tratando de aproveitamento de potencial hidrelétrico com potência maior que 1MW e menor ou igual a 30 MW e na hipótese dos empreendimentos não possuírem projeto básico, deverá ser também apresentado um relatório técnico simplificado em que constem as vazões turbinadas e residuais, a descrição dos fenômenos hidro-meteorológicos, a caracterização fisiográfica da bacia, o estudo de vazão máxima e mínima, a operação da descarga de fundo e demais estudos hidrológicos e hidráulicos do empreendimento.

§ 2º Em se tratando de aproveitamento de potencial hidrelétrico acima de 30 MW ou igual ou inferior a 1 MW, deverá também ser apresentado um Relatório Técnico, conforme modelo IGAM.

Art 2º Aplica-se o disposto nesta Resolução Conjunta a todos os empreendimentos de aproveitamento de potencial de energia hidráulica de que trata o caput do art. 1º, independentemente de formalização de processo de licenciamento ambiental corretivo.

§ 1º Independentemente da documentação arrolada no caput do art. 1º, o órgão competente poderá solicitar cópia de documentação complementar indispensável à análise e publicação da respectiva outorga.

§ 2º A outorga de direito de uso de recursos hídricos de que trata o caput vigorará por prazo coincidente à concessão, ato administrativo de autorização ou registro de aproveitamento hidrelétrico para aproveitamento de potencial hidrelétrico expedido pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL ou pelo Governo Federal, não excedendo ao limite de 35 (tinta e cinco) anos, nos termos do artigo 22 da Lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999.

§ 3º O prazo para protocolo da solicitação de outorga de que trata o caput será de 180 (cento e oitenta) dias contados da data da publicação desta Resolução Conjunta.

§ 4 Na análise da solicitação de outorga de que trata o caput, o órgão competente poderá estabelecer condições específicas de vazão residual mínima a jusante, observando:

I - as condições operacionais estabelecidas no ato de concessão ou autorização expedida pela ANEEL;

II - os usos situados a jusante da intervenção;

III - a vazão ecologia estabelecida no licenciamento ambiental, quando houver

**3 MODOS DE USO DA ÁGUA
CONSIDERADOS NAS ANÁLISES DOS
PROCESSOS DE OUTORGA DE ÁGUAS
SUBTERRÂNEAS**

3 MODOS DE USO DA ÁGUA CONSIDERADOS NAS ANÁLISES DOS PROCESSOS DE OUTORGA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Neste Capítulo 3 que trata das águas subterrâneas são descritos a seguir os modos de uso, assim como as intervenções que alterem a quantidade a qualidade e o regime das águas.

3.1 Ocorrência das Águas Subterrâneas

As águas subterrâneas correspondem à parcela mais lenta do ciclo hidrológico e se constitui na principal reserva de água, ocorrendo em volumes muito superiores ao disponível na superfície terrestre. As águas subterrâneas ocorrem preenchendo espaços formados entre os grânulos minerais e nas fissuras das rochas, que se denominam aquíferos. Nos aquíferos, as águas subterrâneas encontram proteção natural contra agentes poluidores ou perdas por evaporação (MMA, 2001).

Os aquíferos são formações geológicas constituídas de rochas capazes de armazenar e transmitir quantidades significativas de água. Estes são reservatórios naturais subterrâneos que podem ter tamanhos variados de poucos km² a milhares de km², ou também apresentar espessuras de poucos metros a centenas de metros de profundidade.

Tipos de Aquíferos

A litologia do aquífero, ou seja, a sua constituição geológica (porosidade/permeabilidade intergranular ou de fissuras) é que irá determinar a velocidade da água em seu meio, a qualidade da água e a sua qualidade como reservatório. Essa litologia é decorrente da sua origem geológica, que pode ser fluvial, lacustre, eólica, glacial e aluvial (rochas sedimentares), vulcânica (rochas fraturadas) e metamórfica (rochas calcáreas), determinando diferentes tipos de aquíferos (ABAS, 2005).

Quanto à porosidade, existem três tipos de aquíferos (ABAS, 2005):

- Aquíferos porosos ou sedimentares - formados por rochas sedimentares consolidadas, sedimentos inconsolidados ou solos arenosos, onde a circulação da água se faz nos poros formados entre os grãos de areia, silte e argila de granulação variada. Constituem os mais importantes aquíferos, pelo grande volume de água que armazenam, e por sua ocorrência em grandes áreas. Esses aquíferos ocorrem nas bacias sedimentares e em todas as várzeas onde se acumularam sedimentos arenosos;
- Aquíferos fraturados ou fissurados – formados por rochas ígneas, metamórficas ou cristalinas, duras e maciças, onde a circulação de água se faz nas fraturas, fendas e falhas, abertas devido ao movimento tectônico (basalto, granitos, filões de quartzo, etc.). A capacidade dessas rochas de acumularem água está relacionada à quantidade de fraturas, suas aberturas e intercomunicação, permitindo a infiltração e o fluxo da água. Poços perfurados nestas rochas fornecem poucos metros cúbicos de água por hora, sendo que a possibilidade de se ter um poço produtivo, dependerá desse poço interceptar fraturas capazes de conduzir água.
- Aquíferos cársticos - são formados em rochas calcáreas ou carbonáticas, onde a circulação de água se faz nas fraturas e outras discontinuidades (diáclases) que resultam da dissolução do carbonato pela água. Estas aberturas podem atingir grandes dimensões, criando, neste caso, verdadeiros rios subterrâneos. São aquíferos

heterogêneos, descontínuos, com águas duras, com fluxo em canais. As rochas são os calcários, dolomitos e mármore.

Quanto à superfície superior (segundo a pressão da água), os aquíferos podem ser (ABAS, 2005):

- Aquíferos livres ou freáticos – São aqueles constituídos por uma formação geológica permeável e superficial, totalmente aflorante em toda a sua extensão, e limitado na base por uma camada impermeável. A superfície superior da zona saturada está em equilíbrio com a pressão atmosférica, com a qual se comunica livremente. Os aquíferos livres têm a chamada recarga direta. Em aquíferos livres o nível de água varia segundo a quantidade de chuva. São aquíferos mais comuns e mais explorados. São também os que apresentam maiores problemas de contaminação.
- Aquíferos confinados ou artesianos – São aqueles constituídos por uma formação geológica permeável, confinada entre duas camadas impermeáveis ou semipermeáveis. A pressão de água no topo da zona saturada é maior do que a pressão atmosférica naquele ponto, o que faz com que a água ascenda no poço para além da zona aquífera. O seu reabastecimento ou recarga, através das chuvas, dá-se preferencialmente nos locais onde a formação aflora à superfície. Neles, o nível da água encontra-se sob pressão, podendo causar artesianismo nos poços que captam suas águas. Os aquíferos confinados têm a recarga indireta e quase sempre em locais onde ocorrem rochas sedimentares profundas (bacias sedimentares).

Áreas de reabastecimento ou de recarga do aquífero

Um aquífero apresenta uma reserva permanente de água e uma reserva ativa ou reguladora que são continuamente abastecidas através da infiltração da chuva e de outras fontes subterrâneas. As reservas reguladoras ou ativas correspondem ao escoamento de base dos rios.

As maiores taxas de recarga ocorrem nas regiões planas, bem arborizadas, e nos aquíferos livres. Nas regiões de relevo acidentado, sem cobertura vegetal, sujeitas a práticas de uso e ocupação que favorecem as enxurradas, a recarga ocorre mais lentamente e de maneira limitada.

Sob condições naturais, apenas uma parcela dessas reservas reguladoras é passível de exploração, constituindo o potencial ou reserva explorável

Testes de aquífero

O teste de aquífero consiste em bombear água de um poço e observar os rebaixamentos ocasionados pelo bombeamento neste poço e em outros poços de observação nas circunvizinhanças (CETESB, 1978).

Os testes de aquífero devem permitir os seguintes controles e medidas (CETESB, 1978):

- Vazão de bombeamento constante, embora possa variar o nível d'água;
- Medidas precisas do rebaixamento no poço e em um ou mais poços de observação;
- Anotação cuidadosa do instante de cada medida executada;

- Medida precisa da recuperação do nível, ao longo do tempo, em cada poço, após ter sido parado o bombeamento;
- Taxa de bombeamento constante em poços vizinhos, se tal bombeamento não puder parar durante os testes.

Testes de bombeamento

É o procedimento para se verificar o comportamento de um poço em funcionamento, seu desempenho e eficiência. A partir dos dados obtidos são determinados os parâmetros hidrodinâmicas deste poço, sendo os mais importantes: a vazão, o rebaixamento e a recuperação medidos e a vazão específica calculada.

O rebaixamento é a diferença entre o nível de água a qualquer tempo durante o teste e a posição na qual o nível de água estaria se as retiradas não houvessem começado. O rebaixamento é muito rápido no início, sendo que a medida que o bombeamento continua e o cone de depressão expande-se a velocidade do rebaixamento decresce.

A recuperação do nível da água sob condições ideais é a imagem do rebaixamento. A recuperação do nível da água é a diferença entre o nível real medido e o projetado por bombeamento.

Testes de recuperação

O teste de recuperação deve ser executado imediatamente após o teste de bombeamento de 24 horas, consistindo na medida do nível de água no poço em intervalos periódicos de tempo até que o mesmo alcance seu nível estático.

Condicionantes nas outorgas

Na análise dos processos de outorga torna-se necessária, em casos determinados, a vinculação de cuidados e/ou ações condicionantes a serem atendidas pelos usuários após a publicação da respectiva Portaria de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Tais condicionantes devem referir-se ao monitoramento da quantidade, da qualidade e do regime das águas, de tal forma que a intervenção autorizada não comprometa outros usos concomitantes dos recursos hídricos, não cause impactos inapagáveis aos fluxos residuais e ao meio biótico e ainda que atendam as recomendações da autoridade outorgante, de forma a possibilitar a continuidade da intervenção, quando da análise de um pedido de renovação da outorga.

O cumprimento das condicionantes deve ser comprovado por meio de relatório técnico, com a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, sob pena de suspensão da outorga de direito de uso de recursos hídricos, conforme expresso no parágrafo segundo do Art. 9º da Portaria IGAM nº 49/2010.

Não se aplicam no rol das condicionantes a serem vinculadas a uma Portaria de outorga, algumas exigências usualmente praticadas, tais como:

- condicionantes relacionadas com o porte e o potencial poluidor dos empreendimentos, ou seja, propostas de mitigação dos impactos ambientais, que deverão ser descritas nos

respectivos processos de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental;

- condicionantes relacionadas à compensação ambiental, tais como conversão de recursos financeiros em benefício da preservação de áreas de recarga, de recuperação de vegetação ciliar, de estabilização de voçorocas ou proteção e recuperação de nascentes;
- outras condicionantes que não se aplicam à gestão dos recursos hídricos, eventualmente contidos nos Programas de Controle Ambiental, sobre as quais não se tenha efetivo controle ou ação compatível com o descumprimento da obrigação por parte do usuário outorgado.

3.2 Captações de Águas Subterrâneas

Para realizar captações de água subterrânea são necessárias autorizações administrativas do órgão gestor de recursos hídricos, observando-se as situações e intervenções a serem realizadas.

São apresentados a seguir os principais modos de usos das águas subterrâneas, compreendendo captações (explorações) e rebaixamentos de nível de água, dentre outros.

3.2.1 Captações em poços manuais e cisternas

Define-se como poço manual o poço escavado com trado manual ou mecânico, com revestimento protetor, geralmente de alvenaria de tijolo cerâmico ou tijolinho, contendo orifícios abertos por onde afluem as águas do nível freático, bem como pelo fundo do poço.

As cisternas se constituem em poços de captação de água subterrânea, escavados manualmente e de grande diâmetro (superior a 0,5 metros).

A Nota Técnica IGAM/DIC/DvRC nº 05/2005, estabelece critérios para classificação dos poços manuais para fins de cadastro de usos insignificantes e outorga de direito de uso das águas. Neste documento fica esclarecido que as captações de água subterrânea, em cisternas escavadas manualmente com diâmetro superior a 0,5 metros, e para poços manuais de diâmetro inferior a 0,5 metros e profundidade máxima de 20 (vinte metros), com vazões inferiores ou iguais a $10\text{m}^3/\text{dia}$, serão consideradas como usos insignificantes dispensados da outorga mas passíveis de cadastramento obrigatório.



Figura 10 – Captações em poços manuais e cisternas

Para captações superiores a 10m³/dia por meio de poços manuais e cisternas, tornam-se necessárias as solicitações de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- a descrição geral do empreendimento;
- a finalidade do uso da água captada;
- a justificativa da vazão requerida – balanço hídrico
- o fluxograma do balanço hídrico do empreendimento;
- o croqui do sistema de captação e distribuição;
- a caracterização hidrogeologia do aquífero e suas condições de vulnerabilidade;
- o perfil construtivo e perfil litológico do poço.
- o relatório de condicionantes, em se tratando de renovação de portaria;
- a apresentação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da água;
- a apresentação de fotografias do ponto de captação e circunvizinhanças que possibilitem a visualização do contexto fisiográfico.

3.2.2 Captações em nascentes, olhos d'água e surgências

As nascentes, olhos d'água e surgências são fontes hídricas naturais de água subterrânea, que brotam nos pontos onde o nível freático se encontra com a superfície do terreno.



Figura 11 – Captações em nascentes e surgências

As águas providas das nascentes, olhos d'água e surgências são consideradas águas subterrâneas, numa área compreendida por extensões de até 50 metros (algumas vezes os afloramentos naturais possuem áreas não tão bem definidas).

Alguns afloramentos naturais de água, com extensões acima de 50 metros, vão constituir-se em pequenos escoamentos que irão formar pequenos cursos de água, quando então são consideradas águas superficiais para efeito do exame do pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Para extrações de água inferiores às vazões e acumulações consideradas pouco expressivas ou insignificantes, ou seja, até 10m³/dia, as captações serão passíveis somente de cadastramento. É necessário observar, entretanto, as captações instantâneas, a capacidade de produção das fontes de recursos hídricos subterrâneos, de forma a não esgotar ou super explorar as nascentes e surgências.

Para análise do pedido de outorga o requerente deverá informar obrigatoriamente a vazão medida em época de estiagem, o que representa a vazão mínima fornecida pelo afloramento (nascente, olho d'água ou surgência). A vazão máxima a ser outorgada para captações diretas em nascentes não deverá exceder a 50% da vazão mínima informada (de acordo com instruções da Nota Técnica GEARA/IGAM).

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados ainda pelo requerente os seguintes estudos e informações:

- a descrição geral do empreendimento;
- a finalidade do uso da água captada;
- a justificativa da vazão requerida – balanço hídrico;
- o croqui do sistema de captação e distribuição;
- a caracterização hidrogeologia do aquífero e suas condições de vulnerabilidade;
- as características do sistema de captação (estruturas a serem construídas, conjunto moto-bomba, etc.);
- a descrição do método utilizado para determinação de vazão;
- a descrição da forma de ocorrência da surgência e suas condições de preservação;
- a relação das portarias de outorgas localizadas a montante do ponto de intervenção;
- o relatório das condicionantes, em se tratando de renovação de portaria;
- a apresentação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da água;
- a apresentação de fotografias do ponto de captação e circunvizinhanças que possibilitem a visualização do contexto fisiográfico.

3.2.3 Captações por meio de poços tubulares profundos

Considera-se poço tubular profundo o poço circular de diâmetro reduzido perfurado com equipamento especializado, formando uma estrutura hidráulica que bem projetada e construída, permite a extração econômica de águas de camadas profundas do subsolo constituído por um ou mais aquíferos. O poço é revestido internamente por tubos a fim de evitar a entrada de água indesejável e não permitir o desmoronamento das camadas do terreno que foram atravessadas, intercalados por filtros onde a água flui. No caso de poços em aquíferos fissurados ou cársticos os mesmos podem ser parcialmente revestidos.



Figura 12 – Captações por meio de poços tubulares

Usos insignificantes isentos de outorga

De acordo com o estabelecido na Deliberação Normativa CERH nº 34, de 16 de agosto de 2010, as captações e derivações de água subterrâneas por meio de poços tubulares, em área rural menores ou iguais a 14.000 litros/dia, por propriedade serão consideradas como usos insignificantes, localizados nas UPGRHs SF6, SF7, SF8, SF9, SF10, JQ1, JQ2, JQ3, PA1, MU1 ou nas bacias dos rios Jucuruçu e Itanhém.

Observa-se que os poços perfurados após a data da publicação desta Deliberação Normativa, serão cadastrados como uso insignificante, desde que apresentem a autorização para perfuração do poço, perfis litológicos e construtivo do poço, bem como de sua planilha evolutiva de teste de bombeamento de 24 horas com medidas de recuperação. Os usuários deverão instalar horímetros para iniciar a exploração dos respectivos poços.

A CERH nº 34/2010 estabelece em seu Art. 4º as condições para regularização de poços existentes na região de abrangência referida, mediante o cadastramento e a instalação de horímetro, de forma a estarem temporariamente regularizados pelo prazo de 03 (três) anos. Findo este prazo os usuários deverão se submeter às mesmas exigências definidas para construção e exploração de novos poços.

Autorização de perfuração

Para a obtenção de outorga de direito de uso dos recursos hídricos para extração de águas subterrâneas por meio de poço tubular profundo, o requerente deverá inserir a autorização de perfuração na documentação, a ser apresentada para a instrução do respectivo processo.

A Autorização para Perfuração de poços é necessária para que o IGAM possa verificar a sua viabilidade, levando-se em consideração a área e a vulnerabilidade do aquífero e ainda a proximidade com corpos d'água e áreas de proteção ambiental.

Para dar início ao processo de outorga de direito de uso dos recursos hídricos, além de requerimento próprio a ser encaminhado, deverão ser apresentadas as seguintes informações:

- o formulário técnico do empreendimento, de acordo com modelo fornecido pelo IGAM;
- o comprovante de pagamento dos valores referentes aos custos de análise técnico-processual;
- o relatório técnico contendo:
 - a) o projeto das obras destinadas à captação de água subterrânea, incluindo a previsão de profundidade e do diâmetro do poço tubular profundo, a vazão a ser captada, a utilização de filtros e a finalidade do uso;
 - b) a caracterização hidrogeológica da área e a justificativa locacional que embasa a escolha do ponto de perfuração, bem como croqui de localização do poço;
 - c) as informações referentes à caracterização do entorno do ponto de captação;
 - d) fotografias do ponto de captação e circunvizinhanças que possibilitem a visualização do contexto fisiográfico;
 - e) características da unidade geológica;
- a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART dos profissionais responsáveis pelo relatório técnico e pela perfuração do poço tubular profundo;
- nos casos dos poços profundos localizados em zona rural, averbação da reserva legal à margem da inscrição da matrícula do imóvel, no registro competente, ou, na sua ausência, apresentação de termo de compromisso ou de responsabilidade de averbação e preservação da reserva legal, ou o protocolo de requerimento de intervenção ambiental formalizados junto ao Instituto Estadual de Florestas - IEF;
- nos casos de poços tubulares profundos localizados em unidades de conservação, suas zonas de amortecimento ou áreas circundantes, manifestação do órgão gestor da Unidade;
- nos casos de poços tubulares profundos localizados em áreas de preservação permanente, Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental - DAIA emitido pelo IEF;
- a declaração do respectivo Conselho Profissional de que a empresa que executará a perfuração do poço tubular profundo esta devidamente cadastrada.

A autorização para perfuração de poço tubular profundo não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina, unicamente, a permitir a execução das obras que precedem a captação.

A autorização para perfuração de poço tubular profundo será concedida pelo prazo máximo de seis meses, podendo ser renovada por igual período, mediante solicitação do usuário e apresentação de justificativa a ser aprovada pelo IGAM ou pela SUPRAM.

Caso o usuário desista da perfuração do poço tubular profundo autorizada, deverá comunicar o fato ao IGAM ou à SUPRAM para que seja extinta a respectiva autorização de perfuração.

Imediatamente após a perfuração de poço tubular profundo, o usuário deverá informar o fato ao IGAM ou à SUPRAM, sob pena de sujeição às sanções administrativas cabíveis.

Caso o poço tubular profundo perfurado esteja seco, deverá ser adequadamente tamponado de forma a evitar acidentes, contaminação ou poluição, nos termos da Portaria IGAM nº 26, de 17 de agosto de 2007, que aprova a Nota Técnica de Procedimento nº 1, de 24 de janeiro de 2006.

Pedido de outorga

Recebida a informação de perfuração de poço tubular profundo, desde que o poço não esteja seco, nem seja considerado de uso insignificante, o IGAM ou a SUPRAM concederá o prazo de 60 (sessenta) dias para que o usuário apresente os documentos necessários para o exame do pedido de outorga.

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- o relatório técnico contendo
 - ✓ o perfil construtivo e litológico do poço tubular profundo;
 - ✓ o relatório do teste de bombeamento, com duração mínima de 24 h (vinte e quatro horas) e com medidas de recuperação;
 - ✓ o teste de interferência, caso exista outro poço tubular profundo em um raio de 200m (duzentos metros) do poço em análise;
 - ✓ o balanço hídrico, de acordo com a demanda do usuário;
 - ✓ fotografias do ponto de captação após a conclusão da instalação do poço;
 - ✓ a descrição dos métodos de controle de vazão e níveis de água utilizados;
- a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART dos profissionais responsáveis pelo relatório técnico e;
- o comprovante de pagamento dos valores referentes aos custos complementares de análise técnico-processual e de publicação do ato administrativo correspondente.

Qualidade das águas captadas

Especial atenção deverá ser prestada à qualidade das águas captadas quanto à finalidade as quais se destinam.

A caracterização hidrogeoquímica poderá determinar que a água a ser captada se torne imprópria para a finalidade a que se destina (consumo humano, dessedentação de animais, etc.).

Para a finalidade “consumo humano”, independentemente da existência e do resultado da análise físico-química e bacteriológica, o analista ambiental deverá enviar ofício (devidamente regulamentado por instruções internas de encaminhamento do ofício) à Secretaria Estadual de Saúde, informando sobre a

conclusão pelo deferimento do pedido de outorga de direito de uso de recursos hídricos, para que possam exercer a devida fiscalização.

3.3 Rebaixamento do Nível de Água

O rebaixamento de nível de água é um procedimento que tem por objetivo manter o nível d'água em uma determinada cota que permita a continuidade das atividades de lavra em atividades de mineração ou ainda que permita a implantação de estrutura de engenharia, por exemplo, da execução de fundações.



Figura 13 – Rebaixamento do nível de água

3.3.1 Rebaixamento de nível de água para a atividade de mineração

Para a continuidade da exploração de uma área de mineração, eventualmente, torna-se necessário o rebaixamento do nível de água para prosseguimento das suas atividades. Mesmo não havendo uso consuntivo da água, é necessária a obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Para instrução dos pedidos de outorga para fins de rebaixamento, além daqueles documentos anteriormente citados para a perfuração dos poços tubulares profundos, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações

- o projeto detalhado de rebaixamento de nível de água (estruturas de captação, níveis de água e vazões projetadas ao longo do tempo);
- a descrição detalhada das estruturas de captação de água subterrânea que compõe o sistema de rebaixamento (poços tubulares, drenos, bombas, etc.);
- o quadro com as vazões projetadas ao longo do tempo, em intervalos máximos de 05 (cinco) anos, informando a cota final do fundo da cava para cada intervalo;
- a caracterização hidroclimática da área;
- a modelo caracterização hidrográfica da área;
- a caracterização geológica e estrutural, em escala regional e local;
- o modelo hidrogeológico conceitual da área de influência do rebaixamento;
- o balanço hídrico da área de influência do rebaixamento, contendo estimativas anuais de recarga, vazões de bombeamento e descargas naturais;
- o modelo numérico de fluxo subterrâneo compatível com o plano de desenvolvimento da mina;

- o inventário hidrogeológico da área de influência do rebaixamento incluindo a caracterização hidrogeológica das nascentes, poços tubulares e poços manuais;
- a descrição dos impactos ambientais e interferências qualitativas e quantitativas na disponibilidade hídrica local, previstos por ocasião da atividade de rebaixamento de nível de água, inclusive em captações de terceiros;
- a descrição de metodologia para caracterização e quantificação dos impactos esperados;
- o plano de monitoramento hidrológico e hidrogeológico da área de influência do rebaixamento, impresso e em forma de planilha eletrônica, especificando:
 - ✓ a descrição e a localização dos pontos de monitoramento;
 - ✓ os critérios de seleção dos pontos;
 - ✓ os parâmetros monitorados;
 - ✓ os instrumentos de medição;
 - ✓ a periodicidade de coleta de dados;
 - ✓ a metodologia de coleta de dados
- a planta de localização;
- o mapa geológico e estrutural em escala adequada; e
- o mapa hidrogeológico em escala adequada com os pontos de monitoramento e representação do cone de rebaixamento.

3.3.2 Rebaixamento de nível de água para execução de obras civis

Eventualmente, para a construção de empreendimentos diversos, torna-se necessária a execução de rebaixamento do nível do lençol freático, mesmo que temporárias, para construção de fundações ou outras obras civis.

Tal atividade é passível de requerimento de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Para instrução dos pedidos de outorga, além daqueles documentos anteriormente citados para a perfuração dos poços tubulares profundos, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- a caracterização e descrição geral do empreendimento;
- o projeto detalhado do rebaixamento de nível de água (estruturas de captação, níveis de água e vazões projetadas ao longo do tempo);
- a descrição detalhada das estruturas de captação da água subterrânea que compõem o sistema de rebaixamento (poços tubulares, drenos, bombas, etc.);
- a caracterização geológica e estrutural, em escala local;
- o modelo hidrogeológico conceitual da área de influência do rebaixamento;
- a descrição do sistema de controle e monitoramento dos possíveis impactos em estruturas vizinhas;
- a descrição dos métodos de controle de vazão e de níveis de água utilizados;
- a descrição dos impactos qualitativos e interferências quantitativas na disponibilidade hídrica local, previstos por ocasião da atividade de rebaixamento de nível de água;

- o plano de monitoramento hidrológico e hidrogeológico da área de influência do rebaixamento, impresso e em forma de planilha eletrônica, especificando:
 - ✓ a descrição e a localização dos pontos de monitoramento;
 - ✓ os critérios de seleção dos pontos;
 - ✓ os instrumentos de medição;
 - ✓ a periodicidade de coleta de dados;
 - ✓ a metodologia de tratamento de dados;
- a planta de situação abrangendo as construções vizinhas; e
- a planta de caracterização geotécnica da área de influência do empreendimento.

3.4 Captação de Água Subterrâneas para fins de Pesquisa Hidrogeológica

Este modo de uso se aplica nos casos em que para o dimensionamento do sistema do bombeamento é necessária a operação de poços tubulares para caracterização hidrodinâmica do aquífero.

Para instrução dos pedidos de outorga, além daqueles documentos anteriormente citados para a perfuração dos poços tubulares profundos, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- a caracterização e descrição geral do empreendimento;
- a caracterização geológica e estrutural, em escala regional e local;
- o modelo hidrogeológico conceitual preliminar da área de influência da mina;
- o plano de monitoramento hidrológico e hidrogeológico da área de influência da mina (critérios de seleção de pontos, instrumentos de medição, metodologia e tratamento de dados, etc.);
- os dados interpretados da rede de monitoramento hidrológico e hidrogeológico, caso existam;
- o projeto preliminar do sistema de rebaixamento;
- os perfis construtivos e geológico dos poços;
- a planta atualizada do empreendimento;
- o mapa geológico estrutural sobre base topográfica, na escala de detalhe da área de influência do empreendimento;
- o mapa hidrogeológico estrutural sobre base topográfica, na escala de detalhe da área de influência do empreendimento;
- o mapa de pontos da rede de monitoramento hidrológico, caso existam;
- o cronograma de execução dos trabalhos que serão desenvolvidos durante a fase de pesquisa hidrogeológica, quais sejam:
 - ✓ o inventário hidrogeológico da área de influência do empreendimento incluindo a caracterização hidrogeológica de nascentes, poços tubulares e manuais;
 - ✓ o inventário de usuários de águas superficiais e subterrâneas na área de entorno do empreendimento, para fins de realização do balanço hídrico e locação dos pontos de monitoramento;
 - ✓ a instalação da rede de monitoramento hidrológico, hidrogeológico e pluviométrico;
 - ✓ o balanço hídrico da área de influência da mina (estimativas anuais de recarga, vazões de bombeamento e descargas naturais);

- ao final da pesquisa hidrogeológica, relatório mencionando e interpretando todos os dados e informações levantadas durante a pesquisa;

3.5 Intervenção em Lençol Freático Aluvionar para fins de Extração Mineral

A atividade de lavra para a retirada do minério de aluvião, que é formado pelos sedimentos depositados pelos rios, é uma modalidade de uso da água sendo, portanto, passível de outorga de direito de uso de recursos hídricos.



Figura 14 – Intervenção em meio aluvionar

Para instrução dos pedidos de outorga, devem ser apresentados os seguintes estudos e informações:

- as características do empreendimento;
- a justificativa da realização da intervenção;
- as coordenadas dos pontos de início e fim da intervenção;
- a caracterização fisiográfica e geológica em escala regional e local;
- o modelo hidrogeológico conceitual da área de influência do empreendimento;
- a descrição do procedimento de operação da lavra (tipos de equipamentos e processos utilizados na execução do serviço, o tipo de material retirado, o volume e a sua destinação final, vazão de bombeamento, características técnicas do equipamento de bombeamento instalado e regime de bombeamento, destinação final do material, forma de retorno do volume de água durante o processo de secagem);
- o período previsto de duração da intervenção e procedimentos previstos para reabilitação de área;
- a planta de localização do empreendimento;
- a planta geológica de detalhe apresentando a situação atual e avanço previsto da lavra;
- a planta de detalhe apresentando a situação prevista para o final da lavra.
- preenchimento de formulário próprio para a modalidade de uso, disponível no site eletrônico do IGAM.

4. FINALIDADES DE USO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

4 FINALIDADES DE USOS DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

Os usos consuntivos da água são aqueles que subtraem uma parcela da disponibilidade hídrica em determinado ponto de captação. Os exemplos tradicionais de usos consuntivos são aqueles destinados às finalidades de abastecimento de água doméstico, uso industrial ou à irrigação de culturas.

A racionalidade no uso da água deverá ser cotejada com os padrões estabelecidos nos critérios de análise de pedido de outorga.

A despeito da existência de parcela da disponibilidade hídrica que poderá ser outorgada, cumpre ao analista ambiental verificar se a solicitação de determinada vazão ou volume é compatível com o uso racional da água, podendo solicitar esclarecimentos ou mesmo indeferir o pedido.

Apresentam-se a seguir as principais finalidades a que se destinam as águas superficiais e subterrâneas captadas ou derivadas e os critérios para subsidiar as análises técnicas dos processos de outorga.

4.1 Saneamento

Nos sistemas de abastecimento público residencial e comercial, as estimativas de demanda de água consideram as populações residentes e as respectivas projeções de crescimento nos horizontes de projeto considerado.

É apresentada a seguir sugestão para cálculo das demandas hídricas:

a) Projeção da população futura (para localidades com mais de 2000 habitantes):

$$Pf = Pa. (1+R)^{\Delta t}$$

Sendo:

Pf = população futura;

Pa = população atual (sempre que possível, de acordo com o último censo do IBGE);

R = taxa de crescimento da população; e

Δt = período compreendido entre o ano base para a população atual até o fim da concessão dos serviços de abastecimento de água (se concessionária) ou até o fim de plano ou saturação do sistema.

OBS.: Pode-se usar outro método para projeção populacional, devendo ser descrito.

b) Projeção da população futura (para localidades com menos de 2000 habitantes):

$$Pf = 2.Pa.$$

Sendo:

Pf = população futura;

Pa = população atual.

c) Cálculo da vazão média de captação futura:

$$Q_f = \left(\frac{P_f \cdot q}{86.400} + Q_i \right) \cdot \frac{24}{T_d \cdot (1 - k_p)}$$

Sendo:

Q_f = vazão futura em L/s;

P_f = população futura;

q = consumo em L/hab.dia;

k_p = coeficiente de perdas a ser considerado para fim de plano;

Q_i = vazão prevista para grandes consumidores ou distrito(s) industrial(is) (L/s);

T_d = horas de captação diária.

d) Cálculo da vazão máxima diária de captação futura:

$$Q_{max} = \left(\frac{k_1 \cdot P_f \cdot q}{86.400} + Q_i \right) \cdot \frac{24}{T_d \cdot (1 - k_p)}$$

Sendo:

k_1 = coeficiente de variação diária de vazão

Na análise dos pedidos de outorga para captação de água, além da verificação da disponibilidade hídrica, de acordo com critérios baseados na vazão de referência, das prioridades de uso estabelecidas em planos de recursos hídricos e demais critérios anteriormente descritos, deverão ser analisados os usos racionais ou eficientes dos recursos hídricos, quanto às finalidades a que se destinam para aprovação dos pleitos.

Os pedidos em análise deverão se enquadrar segundo indicadores de uso racional da água, conforme apresentado na Tabela 1, para o caso de sistemas de abastecimento público.

Tabela 1 - Consumo de água no abastecimento público e atividades domésticas

Comunidade	População Atendida (habitantes)	Consumo de água (L/hab. x dia)
Povoado rural	< 5.000	90 - 140
Vila	5.000 - 10.000	100 -160
Cidade pequena	10.000 - 50.000	110 - 180
Cidade média	50.000 - 250.000	120 - 200
Cidade grande	>250.000	150 - 300

Obs.: O consumo humano para atividades diversas pode variar entre 20 L/hab. x dia e 70L/hab. x dia.

Nos sistemas de esgotamento sanitário, os cálculos a serem apresentados pelo requerente levam às estimativas de vazões equivalentes às demandas de diluição da carga orgânica lançada.

a) Vazão média efluente para o fim do horizonte de atendimento:

$$Q_{efl} = \frac{P_f \cdot q \cdot C_r}{86.400} + C_i \cdot L + Q_i + Q_a$$

Sendo:

Q_{efl} = vazão efluente (L/s);

P_f = população final;

q = consumo *per capita* (L/hab.dia);

C_r = coeficiente de retorno água-esgoto (geralmente= 0,8);

C_i = contribuição de infiltração (0,2L/s.km de rede);

L = extensão da rede coletora (em km);

Q_i = vazão de contribuição de grandes usuários interligados à rede (L/s);

Q_a = vazão efluente de usuários com auto-abastecimento (L/s).

b) Vazão máxima diária efluente para fim do horizonte de atendimento:

$$Q_{efl} = \frac{k_1 \cdot P_f \cdot q \cdot C_r}{86.400} + C_i \cdot L + Q_i + Q_a$$

Sendo:

k_1 = coeficiente de variação diária de vazão

c) Vazão máxima instantânea do efluente:

$$Q_{m\acute{a}x} = Q_{efluente} \cdot 1,5$$

Sendo:

$Q_{m\acute{a}x}$ = vazão máxima instantânea

Obs.: O art. 34 da Resolução CONAMA nº 357/05, estabelece que vazão máxima do lançamento não deva exceder a 1,5 vezes da vazão média diária;

$Q_{efluente}$ = vazão efluente.

d) Cálculo da carga orgânica do esgoto (Kg de DBO/dia) sem tratamento

$$DBO_{esg} = (Carga\ Orgânica.\ per\ capita / 1000) \times P_f + \Sigma (Carga\ Indústrias)$$

Sendo:

DBO_{esg} = DBO do esgoto bruto (carga em kgDBO/dia);

P_f = população final;

Carga orgânica *per capita* = 54g/hab.dia.

e) Cálculo da carga orgânica do esgoto (Kg de DBO/dia) após tratamento

$$DBO_{efluente} = \% \text{ da eficiência do tratamento} \times DBO_{esg}$$

Sendo:

$DBO_{efluente}$ = DBO do esgoto após tratamento (carga em kgDBO/dia);

f) Determinação da concentração de DBO resultante

$$C_{efluente} = \frac{DBO_{efluente} \times 1000}{Q_{eflu}}$$

Sendo:

$C_{efluente}$ = Concentração de DBO no efluente (mg/L ou g/m³);

$DBO_{efluente}$ = carga de DBO do efluente remanescente ou *in natura*, conforme o caso (kgDBO/dia);

Q_{eflu} = vazão efluente (m³/dia)

Na Tabela 2, são apresentadas as principais características dos esgotos sanitários, referentes à contribuição per capita e à concentração.

Tabela 2 - Características físico-químicas dos esgotos sanitários.

Parâmetro	Contribuição per capita (g/hab.dia)		Concentração		
	Faixa	Típico	Unidade	Faixa	Típico
Sólidos totais	120 - 220	180	mg/L	700 -1350	1100
<u>Em suspensão</u>	35 - 70	60	mg/L	200 - 450	350
Fixos	7 - 14	10	mg/L	40 - 100	80
voláteis	25 - 60	50	mg/L	165 - 350	320
<u>Dissolvidos</u>	85 - 150	120	mg/L	500 - 900	700
Fixos	50 - 90	70	mg/L	300 - 550	400
voláteis	35 - 60	50	mg/L	200 - 350	300
<u>Sedimentáveis</u>	-	-	mL/L	10 - 20	15

Matéria orgânica					
DBO ₅	40 - 60	50	mg/L	250 - 400	300
DQO	80 - 120	100	mg/L	450 - 800	600
DBO _{última}	60 - 90	75	mg/L	350 - 600	450
Nitrogênio Total	6,0 - 10,0	8,0	mgN/L	35 - 60	45
Nitrogênio orgânico	2,5 - 4,0	3,5	mgN/L	15 - 25	20
Amônia	3,5 - 6,0	4,5	mgNH ₃ -N/L	20 - 35	25
Nitrito	≈ 0	≈ 0	mgNO ₂ -N/L	≈ 0	≈ 0
Nitrato	0,0 - 0,2	≈ 0	mgNO ₃ -N/L	0 - 1	≈ 0
Fósforo orgânico	0,2 - 1,0	0,3	mgP/L	1 - 6	2
Fósforo inorgânico	0,5 - 1,5	0,7	mgP/L	3 - 9	5
pH	-	-	-	6,7 - 8	7,0
Alcalinidade	20 - 40	30	mgCaCO ₃ /L	100 - 250	200
Metais pesados	≈ 0	≈ 0	mg/L	traços	traços
Compostos orgân. tóxicos	≈ 0	≈ 0	mg/L	traços	traços

Fonte: Von Sperling, 2005

Segundo Von Sperling (2005), ao se selecionar e avaliar operações e processos unitários no tratamento de esgotos, diversos fatores deverão ser levados em consideração, destacando-se dentre os principais: (i) aplicabilidade do processo; (ii) variação da vazão e características do efluente; (iii) aspectos climáticos; (iv) subprodutos obtidos e limitações no tratamento do lodo; (v) limitações ambientais; (vi) requisitos de produtos químicos e requisitos energéticos; (vii) requisitos de outros produtos, de pessoal e de operação e manutenção; (viii) confiabilidade; (ix) complexidade; e (x) compatibilidade.

Dependendo das concentrações médias das diversas substâncias contidas nos efluentes e consideradas as questões enumeradas, poderão ser selecionadas alternativas que apresentem melhores eficiências nas remoções pretendidas, tendo em vista as determinações da legislação ambiental e a necessidade da manutenção das classes de enquadramento dos corpos de água.

Na análise dos processos de outorga são analisadas as eficiências dos processos empregados no abatimento das cargas orgânicas, conforme referências, por exemplo, apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Indicadores de eficiência do abatimento de carga orgânica.

Sistema empregado	Eficiência média de remoção						CF (Unid log)
	DBO ₅ (%)	DQO (%)	SS (%)	Amônia- N (%)	N total (%)	P total (%)	
Tratamento primário (tanques sépticos)	30-35	25-35	55-65	< 30	< 30	< 35	< 1
Tratamento primário convencional	30-35	25-35	55-65	< 30	< 30	< 35	< 1
Tratamento primário avançado (a)	45-80	55-75	60-90	< 30	< 30	75-90	≈ 1
Lagoa facultativa	75-85	65-80	70-80	< 50	< 60	< 35	1-2
Lagoa anaeróbia - lagoa facultativa	75-85	65-80	70-80	< 50	< 60	< 35	1-2
Lagoa aerada facultativa	75-85	65-80	70-80	< 30	< 30	< 35	1-2
Lagoa aerada mistura completa - lagoa de sedimentação	75-80	65-80	80-87	< 30	< 30	< 35	1-2
Lagoa anaeróbia + lagoa facultativa + lagoa de maturação	80-85	70-83	73-83	50-65	50-65	> 50	3-5
Lagoa anaeróbia + lagoa facultativa + lagoa de alta taxa	80-85	70-83	73-83	65-85	75-90	50-60	3-4
Lagoa anaeróbia + lagoa facultativa + remoção de algas	85-90	75-83	> 90	< 50	< 60	< 35	3-4

Infiltração lenta	90-99	85-95	> 93	> 80	> 75	> 85	3-5
Infiltração rápida	85-98	80-93	> 93	> 65	> 65	> 50	4-5
Escoamento superficial	80-90	75-85	80-93	35-65	< 65	< 35	2-3
Terras úmidas construídas (wetlands)	80-90	75-85	87-93	< 50	< 60	< 35	3-4
Tanque séptico + filtro anaeróbio	80-85	70-80	80-90	< 45	< 60	< 35	1-2
Tanque séptico + infiltração	90-98	85-95	> 93	> 65	> 65	> 50	4-5
Reator UASB	60-75	55-70	65-80	< 50	< 60	< 35	≈ 1
UASB + lodos ativados	83-93	75-88	87-93	50-85	< 60	< 35	1-2
UASB + biofiltro aerado submerso	83-93	75-88	87-93	50-85	< 60	< 35	1-2
UASB + filtro anaeróbio	75-87	70-80	80-90	< 50	< 60	< 35	1-2
UASB + filtro biológico percolador de alta carga	80-93	73-88	87-93	< 50	< 60	< 35	1-2
UASB + flotação por ar dissolvido	83-93	83-90	90-97	< 30	< 30	75-88	1-2
UASB + lagoa de polimento	77-87	70-83	73-83	50-65	50-65	> 50	3-5
UASB + lagoa aerada facultativa	75-85	65-80	70-80	< 30	< 30	< 35	1-2
UASB + lagoa aerada mistura completa + lagoa decantação	75-85	65-80	80-87	< 30	< 30	< 35	1-2
UASB + escoamento superficial	77-90	70-85	80-93	35-65	< 65	< 35	2-3
Lodos ativados convencional	85-93	80-90	87-93	> 80	< 60	< 35	1-2
Lodos ativados – aeração prolongada	90-97	83-93	87-93	> 80	< 60	< 35	1-2
Lodos ativados – batelada (aeração prolongada)	90-97	83-93	87-93	> 80	< 60	< 35	1-2
Lodos ativados convencional com remoção biológica de N	85-93	80-90	87-93	> 80	> 75	< 35	1-2
Lodos ativados convencional com remoção biológica de N/P	85-93	80-90	87-93	> 80	> 75	75-88	1-2
Lodos ativados convencional + filtração terciária	93-98	90-95	93-97	> 80	< 60	50-60	3-5
Filtro biológico percolador de baixa carga	85-93	80-90	87-93	65-85	< 60	< 35	1-2
Filtro biológico percolador de alta carga	80-90	70-87	87-93	< 50	< 60	< 35	1-2
Biofiltro aerado submerso com nitrificação	88-95	83-90	87-93	> 80	< 60	< 35	1-2
Biofiltro aerado submerso com remoção biológica de N	88-95	83-90	87-93	> 80	> 75	< 35	1-2
biodisco	88-95	83-90	87-93	65-85	< 60	< 35	1-2

(a) Tratamento primário avançado: as eficiências de remoção variam em função da dosagem do coagulante.

Fonte: Von Sperling, 2005, adaptado

4.2 Criação e dessedentação de animais

Na avaliação das demandas de água para criação e dessedentação de animais, devem-se levar em conta as características físicas dos sistemas de criação (intensiva, extensiva, confinada, etc.), a quantidade de animais de cada espécie, a previsão de crescimento dos rebanhos e os consumos usualmente indicados em literatura específica.

Os consumos de água para tratamento dos rebanhos dependerão ainda do número de matrizes, estágios de crescimentos dos espécimes, a tecnologia adotada no manuseio, condições climáticas locais e de alimentação, tipo de raça, porte físico, dentre outros aspectos.

Apenas a título de ilustração, apresentam-se na Tabela 4 os consumos estimados por grupo de animal, adotados no Manual de Outorga da Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental - SUDERHSA do Estado do Paraná.

Tabela 4 – Consumo de água para dessedentação e criação de animais (Tabela SUDERHSA).

Grupo Animal		Consumo	
Tipo	Estágio	L/dia/cabeça	% limpeza e manutenção (adicional)
Asininos	Ciclo completo	38	-
Aves	Matrizeiro	0,32	50
	Criação	0,16	20
	Corte	45	-
Bovinos	Lactação	53	50
	Ciclo completo	4	-
Caprinos	Ciclo completo	1,25	-
Cunicultura	Ciclo completo	38	-
Eqüinos	Ciclo completo	6	-
Ovinos	Ciclo completo	23	50
Suínos	Gestação/Lactação	12	50
	Terminação		

Fonte: SUDERHSA, 2006

Na Tabela 5 são apresentados os indicadores de consumo racional da água para a atividade, relativos ao uso eficiente de recursos hídricos, conforme usualmente utilizado pelo IGAM.

Tabela 5 – Consumo de água na criação e dessedentação de animais (Tabela IGAM)

Dessedentação de animais	Consumo de água (L/cabeça x dia)
Bovinos - Eqüinos - Muales	60 - 80
Suínos	30 - 40
Aves	0,2 - 0,4

A Nota Técnica nº 02/2010/PROC/IGAM/SISEMA, de 21 de julho de 2010, que trata da outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de dessedentação de animais, examina a necessidade da emissão de outorga para rebanhos em criação extensiva, ou seja, a dessedentação de animais diretamente no curso de água.

A referida Nota Técnica conclui que a dessedentação de animais diretamente no curso de água (pecuária extensiva) teoricamente seria uma intervenção passível de regularização por meio da outorga de direito de uso de recursos hídricos ou do cadastramento de uso insignificantes, nos termos do artigo 18, inciso V da Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999 e do artigo 1º da Deliberação Normativa do CERH-MG nº 09 de 16 de junho de 2004.

Contudo, afirma a Nota Técnica, é tecnicamente difícil mensurar a quantidade de água por um grupo de animais distribuídos em certa área, tendo em vista, à intermitência do consumo de água e sua distribuição ao longo de um trecho do curso de água.

Desta forma, a dessedentação de animais diretamente no curso de água não será passível de outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Alerta ainda a Nota Técnica que a mesma se refere à análise da dessedentação de animais no curso de água, exclusivamente sob a ótica da gestão dos recursos hídricos. Por esta razão, *ela não dispensa nem substitui a obtenção, pelo empreendedor, de certidões, alvarás, licenças ou autorizações, de qualquer natureza, exigida pela legislação federal, estadual ou municipal,*

tais como, Documento Autorizativo para Intervenção Ambiental - DAIA, averbação da reserva legal, Autorização Ambiental de Funcionamento - AAF, Licenciamento Ambiental ou Certidão de dispensa desses atos, quando for o caso.

4.3 Irrigação de culturas

Na finalidade de irrigação, as estimativas de demandas de água visando a outorga consideram as necessidades hídricas dos diferentes estágios de desenvolvimento das culturas e um balanço hídrico regional para atendimento da irrigação em anos críticos quanto ao clima.

A metodologia a seguir descrita para as estimativas segue as recomendações da literatura técnica específica, principalmente da FAO - Boletim 56 (Allen et al., 1998) e recomendações de técnicos especialistas da Agência Nacional de Águas - ANA (Pozzebon et al., 2008).

São necessários os seguintes dados para estimativas das demandas mensais:

- Evapotranspiração de referência mensal - Eto (mm/mês);
- Precipitação efetiva provável mensal - Pp% (mm/mês);
- Sistema/método de irrigação;
- Culturas irrigadas em cada sistema de irrigação;
- Área irrigada a partir do ponto de captação (ha);
- Eficiência de cada sistema de irrigação (%);
- Coeficientes de culturas mensais - Kc (conforme a cultura e etapa fenológica);
- Correções dos coeficientes de culturas - Kaj (caso for necessário).

E ainda, para a estimativa do balanço hídrico:

- Vazão de captação mensal (m^3/h);
- Operação de captação diária (h/dia); e
- Operação da captação mensal (dia/mês).

Para o cálculo da demanda hídrica das culturas leva-se em consideração a evapotranspiração, que é o processo de transferência de água para a atmosfera ocasionada pela transpiração das plantas e pela evaporação da água do solo e da superfície vegetal.

A quantidade de água retida pela planta, denominada água de constituição, é muito pequena em relação à água evaporada ou transpirada. Na prática pode ser desconsiderada, por isso, a necessidade do sistema solo-planta pode ser estudada levando em consideração os seguintes parâmetros:

- Evapotranspiração de referência (ETo) - A evapotranspiração de referência é um parâmetro usado para definir a água que é evapotranspirada em uma superfície de solo coberta por vegetação com características específicas, quais sejam: vegetação rasteira (geralmente grama batatais - *Paspalum notatum*), cobrindo uniformemente todo o solo, com altura entre 8 e 15 cm, em fase de crescimento ativo e sem restrição hídrica. Ao ser padronizada a superfície de evapotranspiração, conceitualmente, a variação da ETo pode ser

correlacionada a parâmetros meteorológicos, tais como: radiação, umidade, vento e temperatura. Neste contexto, a ETo é um parâmetro que pode ser calculado a partir de dados obtidos em estações meteorológicas. Para essa finalidade foi desenvolvida uma grande quantidade de métodos. A partir de 1990, com a revisão das metodologias de estimativas da Eto , a FAO passou a recomendar o método Penman-Monteith FAO como método padrão para sua estimativa. A recomendação desse método se deve à precisão nas estimativas para a superfície padrão, pois tem mais embasamento físico levando em conta parâmetros fisiológicos e aerodinâmicos. A descrição detalhada desse método é encontrada no Boletim nº 56 da FAO (Allen et al., 1998).

- Evapotranspiração da cultura (ETc) - É a evapotranspiração de uma dada cultura, em um determinado estágio de desenvolvimento e sem restrição hídrica. Ressalta-se que a evapotranspiração varia durante o ciclo das culturas. De maneira geral, após a germinação e na fase de senescência, são verificadas menores taxas evapotranspirativas. Nas épocas de crescimento vegetativo e metabolismo mais ativo, como florescimento, frutificação e enchimento de grãos, são observadas taxas mais elevadas. Na prática esse parâmetro é estimado com o uso da evapotranspiração de referência (Eto) e dos coeficientes de cultura (Kc). Desta forma, podem ser mensuradas curvas características com valores de ETc para as diferentes espécies vegetais.
- Coeficiente de cultura (Kc) - representa a relação entre a ETc de uma cultura em determinado estágio de desenvolvimento e a ETo . Sendo determinado experimentalmente a partir da relação ETc/ETo , infere-se que podem ser determinadas curvas características relacionando os valores de Kc ao longo do ciclo das culturas. Em geral os valores são apresentados na literatura em tabelas para as diferentes culturas e seus estágios de desenvolvimento. (Na Tabela 6 são apresentados os valores de Kc para as diversas culturas).
- Coeficiente de ajuste (Kaj) - coeficiente que ajusta o Kc para condições locais que alteram a demanda hídrica. São fatores que podem determinar a aplicação do Kaj : sistema de irrigação, manejo da irrigação, déficit ou excesso hídrico, pragas, doenças, manejo da salinidade do solo, baixa fertilidade do solo, aplicação insuficiente de fertilizantes e baixa densidade de semeadura ou plantio. Salientam-se, em especial, as seguintes situações que podem determinar a aplicação do Kaj :
 - ✓ Irrigação com déficit - o Kc pode ser corrigido por um coeficiente de estresse hídrico, uma vez que restrições hídricas no solo levam à redução da evapotranspiração das culturas, resultando em menores consumos de água. Neste caso, o valor do coeficiente de ajuste (Kaj) deverá ser menor que 1.
 - ✓ Irrigação localizada - Correção em função da percentagem de umedecimento da superfície do solo - o Kaj será igual a 1 para os sistemas de irrigação que possibilitem molhamento da totalidade da área a ser irrigada. Sistemas de irrigação localizada, como microaspersão e gotejamento, ou mesmo sistemas irrigados por sulcos, que apresentam redução da área molhada em relação à área total cultivada, podem determinar valores de Kaj menores do que 1. Apesar de esta correção ser recomendada por muitos, ainda existe controvérsia, pois há o entendimento que a aplicação localizada da água não representa redução significativa da

evapotranspiração da cultura quando a superfície vegetal cobrir a maior parte do solo.

- ✓ Irrigação por inundação - O Kaj poderá ser usado para corrigir as demandas em função de necessidades adicionais para saturação do perfil do solo e formação da lâmina inicial de inundação. Para esta finalidade o valor de Kaj deverá ser maior do que 1, conforme o acréscimo estimado no consumo do primeiro mês de irrigação. Esse valor deverá ser ajustado para cada região em função de fatores como clima, solo e outras características da área irrigada. Infere-se que o consumo de água para saturação do perfil e formação de lâmina não estão diretamente relacionados à evapotranspiração da cultura, entretanto, é feita por esse coeficiente para tornar mais prático o preenchimento da planilha.
- Precipitação efetiva provável (Pp%) é responsável pela indicação da precipitação mensal com determinada garantia de ocorrência e também da proporção desse montante que fica disponível para as culturas. Nos cálculos desse parâmetro, são consideradas a precipitação provável e a precipitação efetiva de cada local. A precipitação provável é aquela que apresenta uma probabilidade específica de ocorrência com base em séries históricas ou estimada por meio de fórmulas empíricas. Já a precipitação efetiva é definida como a parte da precipitação armazenada no solo até a profundidade das raízes das plantas e que fica disponível para os cultivos. Na prática, a precipitação efetiva é de difícil determinação, sendo em geral necessária a utilização de fórmulas empíricas.
- Eficiência de irrigação (Ei) - A eficiência de irrigação considerada na planilha é a relação entre o volume mensal correspondente às necessidades de irrigação líquida e o volume mensal de captação para irrigação da respectiva área. Portanto engloba as perdas da captação, condução e aplicação.

Apresentam-se a seguir as fórmulas básicas para obtenção das estimativas de consumo de água na agricultura irrigada.

a) Evapotranspiração da cultura (Etc)

$$Etc = Et_0 \cdot Kc \cdot Kaj \quad (\text{mm/mês})$$

Sendo:

Etc = evapotranspiração da cultura (mm/mês);

Et_0 = evapotranspiração de referência (mm/mês);

Kc = coeficiente de cultura (fração);

Kaj = um fator de ajuste para correção da Etc (fração).

b) Necessidade de irrigação líquida (NIL): é a diferença entre a evapotranspiração da cultura (Etc) e a contribuição da precipitação efetiva provável (Pp%). Ambas as variáveis em mm/mês.

$$NIL = Etc - Pp\% \quad (\text{mm/mês})$$

c) Necessidade de irrigação bruta (NIB): é relação entre a necessidade irrigação líquida, em mm/mês e a eficiência do uso da água na irrigação (Ei) em %. Representa o requerimento de água para irrigação, ou seja, além da necessidade irrigação líquida, considera água adicional devido perdas de água desde a captação até aplicação

$$NIB = 100 \cdot (NIL / Ei) \quad (\text{mm/mês})$$

d) Volume mensal de captação necessário para cada ponto de captação:

$$V_{mn} = 10 \cdot (NIB_1 \cdot A_1 + NIB_2 \cdot A_2 + \dots + NIB_n \cdot A_n) \quad (\text{m}^3/\text{mês})$$

Sendo:

V_{mn} = volume mensal necessário para abastecimento do ponto de captação (m³/mês);

NIB_n = necessidade de irrigação bruta dos sistemas abastecidos pelo ponto (mm/mês);

A_n = área irrigada de cada sistema de irrigação abastecido pelo ponto de captação (ha).

O fator 10 é usado para transformação da lâmina para volume por hectare, considerando a relação 1mm = 1,0 L/m² que equivale a 10,0 m³/ha.

e) Horas de operação mensal da captação (H_{omc}):

$$H_{omc} = V_{mn} / Q_{cap} \quad (\text{horas/mês})$$

Sendo:

V_{mn} = volume mensal necessário para abastecimento do ponto de captação (m³/mês);

Q_{cap} = vazão de captação média mensal (m³/h)

f) Dias de operação mensal da captação (D_{omc}):

$$D_{omc} = H_{omc} / H_{doc} \quad (\text{dias/mês})$$

Sendo:

H_{omc} = horas mensais de operação da captação (h/dia);

H_{doc} = horas diárias de operação da captação (h/dia).

Obs: os valores das variáveis de operação H_{doc} (h/dia) e D_{omc} (dias/mês) deverão ser arredondados para valores inteiros.

g) Consumo médio mensal por hectare (C_m):

A partir dos volumes mensais de necessidade hídrica das culturas, pode-se determinar o consumo médio mensal por hectare (L/s/ha), conforme a equação:

$$C_m = \frac{V \left(\frac{m^3}{mês} \right) * 1000 \left(\frac{L}{m^3} \right)}{N \left(\frac{dias}{mês} \right) * 24 \left(\frac{h}{dia} \right) * 3600 \left(\frac{s}{h} \right) * A (ha)} \quad (L/s/ha)$$

Sendo:

C_m = consumo médio mensal (L/s/ha);

V = demanda mensal da irrigação ($m^3/mês$);

N = número de dias do mês;

A = área irrigada (ha).

O consumo médio mensal por hectare (L/s/ha) supõe um suprimento contínuo de água, ou seja, representa a necessidade de irrigação caso esta fosse realizada continuamente ao longo do tempo. É um valor adequado para ser usado em comparações, sendo que também é denominado de vazão contínua por hectare, vazão específica ou vazão distribuída.

h) Eficiência média ponderada do uso da água na irrigação (E_{mpi}): é a eficiência global do uso da água do ponto de captação. A eficiência média é ponderada pela área de cada sistema de irrigação atendido pelo ponto, conforme a expressão:

$$E_{mpi} = (E_{i1} \cdot A_1 + E_{i2} \cdot A_2 + \dots + E_{in} \cdot A_n) / A_t \quad (\%)$$

Sendo:

E_{mpi} = eficiência média ponderada do uso da água na irrigação do ponto de captação (%);

E_i = eficiência do uso da água na irrigação de cada sistema de irrigação (%);

A_n = área irrigada de cada sistema de irrigação abastecido pelo ponto (ha);

A_t = área irrigada total irrigada a partir do ponto de captação (ha);

Obs.: A E_i (%) deverá considerar todas as perdas de água no sistema irrigado, desde a captação até a aplicação.

Tabela 6 – Valores de K_c (inicial, médio e final) para diversas culturas

Cultura	K_c inicial	K_c médio	K_c final
a.Hortaliças	0,70	1,05	0,95
Brócolis		1,05	0,95
Couve de Bruxelas		1,05	0,95
Repolho		1,05	0,95
Cenoura		1,05	0,95
Couve flor		1,05	0,95
Aipo		1,05	1,00

Cultura	Kc inicial	Kc médio	Kc final
Alho		1,05	0,70
Alface		1,05	0,95
Cebolas			
• Secas		1,05	0,75
• Verdes		1,00	1,00
• sementes		1,05	0,80
Espinafre		1,00	0,95
Rabanete		0,90	0,85
b. Hortaliças - Família das solanáceas	0,60	1,15	0,80
Berinjela		1,05	0,90
Pimentão		1,05	0,90
Tomate		1,15	0,70-0,90
c. Hortaliças - Família das cucurbitáceas	0,50	1,00	0,80
Melão cantaloupe	0,50	0,85	0,60
Pepino			
• colheita fresca	0,60	1,00	0,75
• colheita mecânica	0,50	1,00	0,90
Abóbora		1,00	0,80
Abobrinha		0,95	0,75
Melões		1,05	0,75
Melancias	0,40	1,00	0,75
d. Raízes e Tubérculos	0,50	1,10	0,95
Beterrabas		1,05	0,95
Mandiocas			
• ano 1	0,30	0,80	0,30
• ano 2	0,30	1,10	0,50
Pastinaca (chirívia)	0,50	1,05	0,95
Batata		1,15	0,75
Batata doce		1,15	0,65
Nabo (e nabo-redondo)		1,10	0,95
Beterraba açucareira	0,35	1,20	0,70
e. Leguminosas	0,40	1,15	0,55
Feijão verde	0,50	1,05	0,90
Feijões (grãos)	0,40	1,15	0,35
Grão de bico		1,00	0,35
Fava			
• colheita fresca	0,50	1,15	1,10
• grão / semente	0,50	1,15	0,30
Feijão caupi (e feijão mungo)		1,05	0,60-0,35
Amendoim		1,15	0,60
Lentilha		1,10	0,30
Ervilhas			
• fresca	0,50	1,15	1,10
• seca / semente		1,15	0,30
Soja		1,15	0,50
f. Hortaliças perenes (solo limpo ou cobertura morta)	0,50	1,00	0,80
Alcachofras	0,50	1,00	0,95
Aspargos	0,50	0,95	0,30
Hortelã	0,60	1,15	1,10
Morangos	0,40	0,85	0,75
g. Fibras	0,35		
Algodão		1,15-1,20	0,50-0,70
Linho		1,10	0,25
Sisal		0,40-0,70	0,40-0,70

Cultura	Kc inicial	Kc médio	Kc final
h. Oleaginosas	0,35	1,15	0,35
Mamona		1,15	0,55
Colza, Canola		1,0-1,15	0,35
Cártamo		1,0-1,15	0,25
Gegelim		1,10	0,25
Girassol		1,0-1,15	0,35
i. Cereais	0,30	1,15	0,40
Cevada		1,15	0,25
Aveia		1,15	0,25
Trigo primavera		1,15	0,25-0,40
Trigo inverno	0,70	1,15	0,25-0,40
Milho (grão e pipoca)		1,20	0,60-0,35
Milho (doce)		1,15	1,05
Milheto		1,00	0,30
Sorgo			
• grão		1,00-1,10	0,55
• doce		1,20	1,05
Arroz	1,05	1,20	0,90-0,60
j. Forrageiras			
Alfafa (feno)			
• vários cortes (efeitos médios)	0,40	0,95	0,90
• corte único	0,40	1,20	1,15
• para semente	0,40	0,50	0,50
Capim Bermuda (feno)			
• vários cortes (efeitos médios)	0,55	1,00	0,85
• colheita de primavera para semente	0,35	0,90	0,65
Trevo (feno)			
• vários cortes (efeitos médios)	0,40	0,90	0,85
• corte único	0,40	1,15	1,10
Capim centeio (feno) - vários cortes (efeitos médios)	0,95	1,05	1,00
Capim Sudão – anual (feno)			
• vários cortes (efeitos médios)	0,50	0,90	0,85
• corte único	0,50	1,15	1,10
Pastagem			
• pastoreio rotativo	0,40	0,85-1,05	0,85
• pastoreio extensivo	0,30	0,75	0,75
Gramados			
• estação fria	0,90	0,95	0,95
• estação quente	0,80	0,85	0,85
k. Cana de Açúcar	0,40	1,25	0,75
l. Frutas e árvores tropicais			
Banana			
• 1º ano	0,50	1,10	1,00
• 2º ano	1,00	1,20	1,10
Cacau	1,00	1,05	1,05
Café			
• pouca cobertura de chão	0,90	0,95	0,95
• com ervas	1,05	1,10	1,10
Tamareira	0,95	0,95	0,95
Palmeira	0,95	1,00	1,00
Abacaxi			
• solo limpo	0,50	0,30	0,30
• com cobertura de gramíneas	0,50	0,50	0,50

Serigueira	0,95	1,00	1,00
Chá			
• sem sombreamento	0,95	1,00	1,00
• com árvores de sombreamento	1,10	1,15	1,15
m. Uvas e bagas			
Amora, mirtilo (arbustos)	0,30	1,05	0,50
Uvas			
• mesa ou passas	0,30	0,85	0,45
• vinho	0,30	0,70	0,45
Lúpulo	0,30	1,05	0,85
n. Árvores frutíferas			
Amêndoas sem cobertura de chão	0,40	0,90	0,65
Maças, cerejas e peras			
• sem cobertura de chão, com geadas	0,45	0,95	0,70
• sem cobertura de chão, sem geadas	0,60	0,95	0,75
• cobertura de chão ativa, com geadas	0,50	1,20	0,95
• cobertura de chão ativa, sem geadas	0,80	1,20	0,85
Damascos, pêssegos			
• sem cobertura de chão, com geadas	0,45	0,90	0,65
• sem cobertura de chão, sem geadas	0,55	0,90	0,65
• cobertura de chão ativa, com geadas	0,50	1,15	0,90
• cobertura de chão ativa, sem geadas	0,80	1,15	0,85
Abacate, sem cobertura de chão	0,60	0,85	0,75
Cítrus, sem cobertura de chão			
• 70% de dossel	0,70	0,65	0,70
• 50% de dossel	0,65	0,60	0,65
• 20% de dossel	0,50	0,45	0,55
Cítrus, cobertura de chão ativa ou invasoras			
• 70% de dossel	0,75	0,70	0,75
• 50% de dossel	0,80	0,80	0,80
• 20% de dossel	0,85	0,85	0,85
o. Árvores coníferas			
	1,00	1,00	1,00
Kiwi	0,40	1,05	1,05
Oliveira (40 a 60% de cobertura do dossel)	0,65	0,70	0,70
Pistache, sem cobertura do solo	0,40	1,10	0,45
Nogueira (pomares)	0,50	1,10	0,65
p. Banhados – clima temperado			
Taboas, juncos, com geadas	0,30	1,20	0,30
Taboas, juncos, sem geadas	0,60	1,20	0,60
Vegetação baixa, sem geadas	1,05	1,10	1,10
Pântano, água estagnada	1,00	1,20	0,70
Pântano, solo úmido	0,90	1,20	0,70
q. Condições especiais			
Água em superfície livre, < 2m de profundidade ou em climas sub-úmidos ou tropicais	1,05	1,05	
Água em superfície livre, > 2m de profundidade, livre de turbidez ou sem climas temperados	0,65	1,25	

Fonte: Kc_{ini}: Doorenbos & Kassam (1979). Kc_{méd} e Kc_{fin}: Doorenbos & Pruitt (1977); Pruitt (1986); Wright (1981, 1982); e Snyder *et.al* (1989), citados por Allen *et.al* (1998).

As estimativas das demandas buscam garantir o atendimento das necessidades hídricas para irrigação em anos críticos quanto ao clima. As margens de segurança usualmente utilizadas no dimensionamento de projetos de irrigação são de aproximadamente 80% de garantia, ou seja, buscam garantir atendimento pleno de 4 anos a cada 5 anos, em média. Sendo assim, os dados de Pp% são estimativas feitas a partir das médias mensais das estações, pelo uso de fórmulas empíricas. Essas fórmulas pressupõem 80% de garantia de ocorrência.

A eficiência de uso da água mínima aceitável (eficiência de irrigação) deverá, de acordo com o sistema de irrigação e estar compatível com critérios adotados pelo IGAM.

A eficiência na utilização da água dependerá do método de irrigação, sendo que cabe ao IGAM estabelecer faixas de consumo por tipo de sistema utilizado, objetivando o uso racional da água.

O analista ambiental deverá solicitar informações adicionais ao requerente, sempre que necessário, para o caso de captações “itinerantes” de água, em função da rotatividade das culturas ou do tempo em que o empreendimento agrícola ficará em determinado local.

Apresentam-se na Tabela 7, como exemplo, os consumos de água por método e tipo de irrigação, para efeito de estimativas, que poderão utilizadas nas análises dos pedidos de outorga.

Tabela 7 – Indicadores de consumo de água para sistemas de irrigação

Método de irrigação	Eficiência mínima (%)
Gotejamento	95*
Micro aspersão	90*
Tubos perfurados	85*
Sub-irrigação	60
Gotejamento subterrâneo – tubo poroso	95
Aspersão por sistema autopropelido	80
Aspersão por sistema convencional	80
Aspersão por sistema pivô central	85
Aspersão por sistema deslocamento linear	90
Aspersão por sistema pivô central com LEPA	95
Aspersão por sistema em malha	85
Sulcos abertos	65
Sulcos interligados em bacias	75
Sulcos fechados	75
Inundação	60

Fonte: N. T. nº 364/2007/GEOUT/SOF-ANA

* Resolução ANA nº 707/204

Apresentam-se na Tabela 8, os consumos de água por método e tipo de irrigação, para efeito de estimativas expeditas, que são utilizadas nas análises dos pedidos de outorga.

Tabela 8 – Consumo de água na agricultura, por método e tipo de irrigação.

Método de Irrigação	Tipo	Consumo de água por hectare
Superfície	Sulcos ou faixas de infiltração	1,5 a 4,0 L/s x ha
	Inundação	
Aspersão	Pivô Central	1,0 a 1,4 L/s x ha
	Autopropelido	
	Convencional	
Localizada	Gotejamento	0,5 a 0,8 L/s x ha
	Micro aspersão	
	Tripa de irrigação	

4.4 Indústrias

As estimativas para as demandas de água para o setor industrial dependerão das tipologias industriais, das tecnologias envolvidas, matérias primas utilizadas, produtos derivados, capacidade de produção, dentre outros fatores.

Apenas a título de exemplo, são apresentados nas Tabelas 9 e 10 alguns valores de consumos de água por de tipo de produto industrial.

Deverão ser informados em campos próprios nos formulários de instrução dos pedidos de outorga, os tipos de tratamento utilizados e as cargas residuais nos efluentes gerados nos processos industriais.

Tabela 9 – Consumo de água de indústrias (referência SUDERHSA).

Tipo de Indústria	Consumo de água
Fecularia	6,0m ³ /ton
Farinheira	2,0-2,5 m ³ /ton. processada
Laticínio	
- processo completo	2,0 a 5,0 L/l de leite processado
- queijo e manteiga	2,5 a 3,0 L/l de leite processado
-resfriamento	2,0 a 2,5 L/l de leite processado
Destilaria de álcool	9,1 m ³ /ton. de cana
Curtumes	
- processo completo	1.000 L/ pele
- consumo até o processo WetBlue	800 L/pele
- acabamento a partir do WetBlue	200 a 300 L/pele
Frigorífico	
- abatedouro de bovinos	1.500 L/ cabeça
- abatedouro de suínos	1.000 L/ cabeça
- abatedouro de ovinos	800 L/ cabeça
- abatedouro de aves	25 L / ave
Tinturaria, têxteis e Lavanderia	150 m ³ /ton.
Extração e refino de óleo de soja	
- óleo bruto	2.000 L/ ton.

	3.500 L/ ton.
Refrigerantes	3,0 L/l de refrigerante
Maltearia	9.000 L/ ton. malte processado
Indústria de embutidos	3,0 a 5,0 L / kg de carne

Fonte: SUDERHSA, 2006

Tabela 10 – Consumo de água por tipo de indústria (Livro Águas Doces do Brasil).

Segmento	Consumo (L água / unidade)			Unidade
	Min.	Max.	Referência	
Papel de celulose	33	216		kg
Leite e derivados				
Leite pasteurizado	2	4		L de leite processado
Leite UHT	2	3		
Leite em pó	2	4		
Queijos	3	5		
Manteiga		3		
Iogurte e sobremesas	4	6		
Cerveja	4,5	12		
Refrigerantes	1,8	2,5		
Couro	400	800	600	peça
Têxtil (algodão)	80	170	115	
Engomagem			4	
Desengomagem			22	
Purga			38	peça
Alvejamento			38	
Mercerização			33	
Tingimento			130	
Estamparia			17	
Frigorífico (frangos)	14	25	20	ave
Siderurgia	4,5	81		kg

Fonte: Rebouças *et al.*, 1999

4.5 Mineração

Nas atividades minerárias a avaliação das demandas hídricas, passíveis de autorização para o seu uso, deverão constar no Plano de Utilização da Água na Mineração - PUA, instituído pela Resolução CNRH n° 55 de 28 de novembro de 2005.

O PUA é documento que, considerando o porte do empreendimento minerário, descreve as estruturas destinadas à captação de água e ao lançamento de efluentes com seus respectivos volumes de captação ou diluição, os usos e o manejo da água produzida no empreendimento,

o balanço hídrico do empreendimento, as variações de disponibilidade hídrica gerada pelo empreendimento na bacia hidrográfica, os planos de monitoramento da quantidade e qualidade hídrica, as medidas de mitigação de eventuais impactos hidrológicos e as especificidades relativas aos sistemas de rebaixamento de nível de água, se houver.

Cada captação, ou intervenção nos cursos de água ao longo das diversas fases do processo de lavra e beneficiamento deverão constar do PUA, e as demandas serão analisadas em função das disponibilidades locais.

4.6 Aquicultura

A prática da aquicultura, notadamente a piscicultura, pode ocorrer em tanques escavados, às margens de rios ou reservatórios, ou em tanques-rede, os quais são geralmente instalados dentro de reservatórios.

Tanques escavados

Na aquicultura praticada em tanques escavados tem-se, na prática, o desenvolvimento de uma atividade que necessita de outorga para captação de água para adução até os tanques e de outorga para lançamento dos efluentes provenientes dos tanques. As demandas de água levarão em conta as características principais do sistema, como a área de espelho d'água, o volume de armazenamento e a taxa de renovação diária de água. Deverão ser consideradas também as perdas hídricas por infiltração e evaporação.

Na análise técnica deverá ser verificada a disponibilidade hídrica existente na seção do corpo hídrico considerado, em relação à vazão de referência e relativamente aos usuários instalados a jusante da intervenção pretendida.

Para quantificação da demanda de água para a prática da piscicultura, o requerente deverá especificar o volume dos tanques a serem abastecidos e a lâmina de água a ser mantida para a prática da atividade. A demanda de água poderá ser obtida a partir da seguinte expressão

$$Q_{dem} = A \times N$$

Sendo:

Q_{dem} = vazão demandada (m^3/s ou m^3/h);

A = área de lâmina d'água dos tanques (ha);

N = necessidade mínima de água por hectare (m^3/h . ha)

O requerente deverá apresentar informações relativas ao empreendimento para a piscicultura a ser praticada, seus estágios, espécies animais, quantidades, etc., que permitam ao analista a verificação do uso racional da água.

Tanques-rede

Os pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos para aquicultura em tanques-rede destinam-se, em sua grande maioria, à produção de tilápias em barramentos sem captação de água. Tais pedidos deverão analisados em função da capacidade do corpo hídrico de diluir a carga de fósforo gerada nos empreendimentos de piscicultura, de modo que não haja alterações negativas na qualidade da água e não se desrespeite a classe de enquadramento do corpo hídrico.

5. BASES JURÍDICO-INSTITUCIONAIS

5 BASES JURÍDICO-INSTITUCIONAIS

No Estado de Minas Gerais, as primeiras outorgas de direito de uso da água foram concedidas por meio de Decretos, por atos do Governador do Estado, após análise e aprovação do Departamento de Águas e Energia do Estado de Minas Gerais - DAE/MG, apoiadas nos termos do Código de Águas de 1934.

A Lei nº 9.528, de 29 de dezembro de 1987, alterou a denominação do antigo DAE/MG, que passou a se chamar Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais - DRH - autarquia vinculada à Secretaria de Estado de Minas e Energia.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, foi criado com a edição da Lei nº 12.584, de 17 de julho de 1997 que alterou a denominação do antigo DRH. O mesmo diploma legal revogou a Lei nº 9.528, de 29 de dezembro de 1987.

Desde 1997, a emissão das outorgas é de responsabilidade do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, órgão gestor dos recursos hídricos em Minas Gerais. É atribuída também a esta Autarquia a responsabilidade assegurar o uso racional e eficiente das águas, compatibilizando as demandas às disponibilidades hídricas, nas respectivas bacias hidrográficas, para os diversos usos a que se destinam, bem como estabelecer procedimentos e critérios técnicos para a análise dos processos de outorga.

Os procedimentos para recebimento dos requerimentos de outorga, para análise dos processos devidamente instruídos e para emissão das Portarias Administrativas que autorizam os usos dos recursos hídricos, se baseiam em amplo arcabouço legal. Apresentam-se a seguir os principais diplomas legais relevantes à gestão dos recursos hídricos e ambientais.

5.1 Leis Federais e Decretos

As Leis e Decretos Federais estabelecem a norma jurídica a ser observada em todo o território nacional, sendo que os Estados e Municípios devem se pautar nestes textos legais, para composição das respectivas normas que atendam as especificidades regionais.

No Quadro 1 são apresentadas as principais Leis e os Decretos Federais, que contêm referências ao meio ambiente e à gestão dos recursos hídricos.

Quadro 1 - Leis e decretos federais relevantes à gestão de recursos hídricos

Diploma Legal	Ementa
Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934.	Decreto de 10 de julho de 1934 - Código de Águas.
Lei nº 6.662, de 25 de junho de 1979.	Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação e dá outras providências
Lei nº 6.938, de 31 de agosto	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus

Diploma Legal	Ementa
de 1981.	fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988.	<p>Art. 20. São bens da União:</p> <p>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 dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais;</p> <p>VIII - os potenciais de energia hidráulica;</p> <p>§ 1º - É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e de outros recursos minerais no respectivo território, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, ou compensação financeira por essa exploração.</p>
Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989.	<p>Art. 21. Compete à União:</p> <p>XIX - instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.</p>
Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.	<p>Art. 26. Incluem - se entre os bens dos Estados:</p> <p>I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.</p> <p>Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.</p>
Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.	<p>Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências.</p> <p>Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o sistema Nacional de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art.1º da Lei 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.790, de 28 de dezembro de 1989</p>
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.	<p>Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.</p>

Diploma Legal	Ementa
Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 9.984, de 17 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 de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e da outras providências.
Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.	Regulamenta o art.225§ 1º, incisos I, II e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
Decreto nº 4.613, de 11 de março de 2003.	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências
Lei nº 10.638, de 06 de janeiro de 2003.	Institui o Programa Permanente de Combate à Seca - PROSECA.
Lei nº 11.445, 05 de janeiro de 2007.	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências

5.2 Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente

As outorgas de direito de uso de recursos hídricos constituem-se em instrumentos da gestão integrada do meio ambiente e, em particular, do gerenciamento das águas.

Aspectos relacionados ao licenciamento das diversas atividades produtivas e à implantação dos empreendimentos, que são usuários dos recursos hídricos, possuem conexões diretas ou indiretas com o instrumento da outorga de direito de uso de recursos hídricos.

No Quadro 2 se encontram relacionadas algumas Resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, que são voltadas para o licenciamento de empreendimentos e que possuem interveniências com a análise dos processos de outorga.

Quadro 2 - Resoluções CONAMA relevantes à gestão dos recursos hídricos

Diploma Legal	Ementa
Resolução nº 05, de 15 de junho de 1988.	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras de saneamento.
Resolução nº 237, de 19 de	Dispõe sobre a revisão e complementação dos

Diploma Legal	Ementa
dezembro de 1997.	procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.
Resolução nº 279, de 27 de junho de 2001.	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
Resolução nº 284, de 30 de agosto de 2001.	Dispõe sobre o licenciamento de empreendimentos de irrigação.
Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.	Dispõe 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.
Resolução nº 369, de 28 de março de 2006.	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.
Resolução nº 377, de 09 de outubro de 2006.	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.
Resolução nº 396, de 03 de abril de 2008.	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Resolução nº 413, de 26 de junho de 2009.	Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquíicultura, e dá outras providências.

5.3 Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH integra o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH e sua constituição e atribuições são dispostas nas Leis nº 9.433/97 e nº 9.984/2000.

O Decreto nº 4.613, de 11 de março de 2003 dispõe sobre as competências do CNRH, dentre as quais se ressaltam: aprovar e acompanhar a execução do Plano Nacional de Recursos Hídricos, estabelecer critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos e estabelecer diretrizes complementares para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e aplicação de seus instrumentos.

Como órgão consultivo e deliberativo o CNRH se manifesta por meio de Resoluções e Moções relativamente aos temas da gestão dos recursos hídricos no país que lhe são encaminhados pela Secretaria Executiva, conforme regimento interno.

No Quadro 3 são apresentadas as principais Resoluções do CNRH, relevantes à gestão dos recursos hídricos, notadamente, à outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Quadro 3 - Resoluções CNRH relevantes à gestão dos recursos hídricos

Diploma Legal	Ementa
Resolução nº 16, de 08 de maio de 2001.	A Resolução estabelece os critérios gerais para outorga de uso de recursos hídricos, renovação de outorgas e emissão de outorgas preventivas.
Resolução nº 29, de 11 de dezembro de 2002.	Estabelece procedimentos para transferência do ato de outorga a terceiros, considerando que devem ser mantidas as mesmas características e condições da outorga inicial. Esta Resolução define o “Plano de Utilização da Água - PUA” como sendo um documento que, de acordo com a finalidade e o porte do empreendimento minerário, descreve as estruturas destinadas à captação de água e ao lançamento de efluentes com seus respectivos volumes. O PUA deverá prever os usos e o manejo da água produzida pelo empreendimento, o balanço e as variações de disponibilidade hídrica gerada pelo empreendimento na bacia hidrográfica.
Resolução nº 37, de 26 de março de 2004.	A Resolução estabelece diretrizes para outorga de recursos hídricos para a implantação de barragens em corpos de água de domínio dos Estados, do Distrito Federal ou da União. A autoridade outorgante deverá definir o conteúdo dos estudos técnicos a serem apresentados pelo requerente, considerando as fases de planejamento, projeto, construção e operação, formulando termo de referência que considere as características hidrológicas da bacia hidrográfica, porte da barragem, a finalidade da obra e do uso do recurso hídrico.
Resolução nº 54, de 28 de novembro de 2005.	A Resolução estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reuso direto não potável de água e dá outras providências.
Resolução nº 55, de 28 de novembro de 2005.	Esta Resolução estabelece diretrizes para a elaboração do Plano de Utilização da Água na Mineração (PUA), conforme previsto na Resolução CNRH nº 29/2002.
Resolução nº 65, de 07 de dezembro de 2006.	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para a obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental. A articulação entre os órgãos e entidades resultará da comunicação da autoridade outorgante ao órgão ambiental licenciador dos seus atos administrativos, quando do

Diploma Legal	Ementa
	indeferimento ou quando suas análises implicarem em alterações ou modificações na concepção do empreendimento.
Resolução nº 76, de 16 de outubro de 2007.	A Resolução estabelece diretrizes gerais para a integração entre a gestão de recursos hídricos e a gestão de águas minerais, termais, gasosas, potáveis de mesa ou destinadas a fins balneários. Os procedimentos previstos nessa Resolução deverão ser compatibilizados com aqueles previstos na Resolução CNRH nº 65/2006, que estabelece diretrizes para articulação com os procedimentos de licenciamento ambiental.
Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008.	Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneas.

5.4 Leis Estaduais e Decretos

No nosso País, os Estados possuem Constituições e Leis próprias que se constituem nos respectivos arcabouços legais, destinados a disciplinar as diversas matérias em áreas de seus respectivos domínios.

No Quadro 4 são apresentados as leis e decretos estaduais que disciplinam os usos das águas superficiais e usos das águas subterrâneas, em áreas de domínio do Estado de Minas Gerais.

Quadro 4 – Leis Estaduais e Decretos relevantes à gestão dos recursos hídricos

Diploma Legal	Ementa
Constituição do Estado de Minas Gerais de 1989.	Art. 9º - É reservada ao Estado a competência que não lhe seja vedada pela Constituição da República. Art. 10 - Compete ao Estado: V - proteger o meio ambiente; Art. 11 - É competência do Estado, comum à União e ao Município: XI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direito de pesquisa e de exploração de recursos hídricos e minerais em seu território; Art.12 - Formam o domínio público patrimonial do Estado os seus bens móveis e imóveis, os seus direitos e os rendimentos das atividades e serviços de sua competência. Parágrafo único - Incluem-se entre os bens do Estado: I - as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, salvo, neste caso, na forma da

Diploma Legal	Ementa
	<p>lei federal, as decorrentes de obra da União;</p> <p>II - as ilhas fluviais e lacustres não pertencentes à União;</p> <p>III - os lagos em terreno de seu domínio e os rios que em seu território têm nascentes e foz, salvo os de domínio da União.</p> <p>Art. 249 - A política hídrica e minerária executadas pelo Poder Público se destinam ao aproveitamento racional, em seus múltiplos usos, e à proteção dos recursos hídricos e minerais, observada a legislação federal.</p> <p>Art. 250 - Para assegurar a efetividade do objetivo do artigo anterior, o Poder Público, por meio de sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos e sistema estadual de gerenciamento de recursos minerários, observará, entre outros, os seguintes preceitos:</p> <p>I - adoção da bacia hidrográfica como base de gerenciamento e de classificação dos recursos hídricos;</p> <p>II - proteção e utilização racional das águas superficiais e subterrâneas, das nascentes e sumidouros e das áreas úmidas adjacentes;</p>
<p>Decreto nº 37.191, de 28 de agosto de 1995.</p>	<p>Dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG - e dá outras providências</p>
<p>Lei nº 12.581, de 17 de julho de 1997.</p>	<p>Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD - e dá outras providências.</p> <p>Modificada pela Lei nº 15.972, de 12 de janeiro de 2006 que altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente.</p>
<p>Lei nº 12.584, de 17 de julho de 1997.</p>	<p>Altera a denominação do Departamento de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais - DRH, para Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM-, dispõe sobre sua reorganização e dá outras providências.</p>
<p>Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999.</p>	<p>Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.</p>
<p>Lei nº 13.771, de 11 de dezembro de 2000.</p>	<p>Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado e dá outras providências.</p> <p>Modificada pela Lei nº 14.596, de 23 de janeiro de 2003, que altera dos artigos 17, 20, 22 e 25.</p>
<p>Decreto nº 41.578, de 08 de março de 2001.</p>	<p>Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos.</p>

Diploma Legal	Ementa
Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002.	Dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no Estado e dá outras providências.
Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002.	Dispõe sobre a política florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.
Lei nº 14.596, de 23 de janeiro de 2003.	Altera os artigos 17, 20, 22 e 25 da Lei nº 13.771, de 11 de dezembro de 2000, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado, e dá outras providências.
Decreto nº 43.373, de 05 de junho de 2003.	Altera o Decreto nº 37.191, de 28 de agosto de 1995, que dispõe sobre o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG.
Lei Delegada nº 83, de 29 de janeiro de 2003.	Dispõe sobre a estrutura orgânica básica do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM e dá outras providências.
Decreto nº 43.713, de 14 de janeiro de 2004.	Regulamenta a Lei nº 14.181, de 17 de janeiro de 2002, que dispõe sobre a política de proteção à fauna e à flora aquáticas e de desenvolvimento da pesca e da aquicultura no Estado e dá outras providências
Lei nº 15.082, de 27 de abril de 2004.	Dispõe sobre rios de preservação permanente e dá outras providências
Lei nº 15.660, de 06 de julho de 2005.	Institui a Política Estadual de Prevenção e Combate a Desastres decorrentes de chuvas intensas e dá outras providências.
Lei nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005.	Dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO, criado pela Lei nº 13.194, de 29 de janeiro de 1999, e dá outras providências.
Lei nº 15.972, de 12 de janeiro de 2006.	Altera a estrutura orgânica dos órgãos e entidades da área de meio ambiente que especifica e a Lei nº 7.772, de 08 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, e dá outras providências.
Decreto nº 44.314, de 07 de junho de 2006.	Contém o Regulamento do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO.
Lei Delegada nº 125, de 25 de	Dispõe sobre a estrutura orgânica básica da Secretaria de

Diploma Legal	Ementa
janeiro de 2007.	Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD - e dá outras providências.
Lei Delegada nº 157, de 15 de janeiro de 2007.	Altera a Lei Delegada nº 83, de 29 de janeiro de 2003, que dispõe sobre a estrutura orgânica básica do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM.
Lei Delegada nº 178, de 29 de janeiro de 2007.	Dispõe sobre a reorganização do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM - e dá outras providências.
Lei nº 16.908, de 03 de agosto de 2007.	Altera a Lei nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO, criado pela Lei nº 13.194, de 29 de janeiro de 1999, e dá outras providências
Decreto nº 44.666, de 03 de dezembro de 2007.	Altera o Decreto nº 44.314, de 07 de junho de 2006, que contém o Regulamento do Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO.
Decreto nº 44.667, de 03 de dezembro de 2007.	Regulamenta a Lei Delegada nº178, de 29 de janeiro de 2007.
Decreto nº 44.770, de 08 de abril de 2008.	Dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
Decreto nº 44.844, de 25 de junho de 2008.	Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.
Lei nº 18.024, de 09 de janeiro de 2009.	Altera a Lei nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO -, e o art. 23 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado.
Lei nº 18.365, de 01 de setembro de 2009.	Altera a Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, que dispõe sobre a política florestal e de proteção à biodiversidade no Estado, e o art 7º da Lei Delegada nº 125, de 25 de janeiro de 2007, que dispõe sobre a estrutura orgânica básica da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD, e dá outras providências.

Diploma Legal	Ementa
Decreto nº 45.230, de 03 de dezembro de 2009.	Regulamenta a Lei nº 15.910, de 21 de dezembro de 2005, que dispõe sobre o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais - FHIDRO.

5.5 Resoluções SEMAD

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD tem dentre as suas competências a de formular e coordenar a política estadual de meio ambiente e desenvolvimento sustentável e a de articular-se com organismos que atuam na área do meio ambiente e especificamente na área de recursos hídricos, com a finalidade de garantir a execução da política ambiental e de gestão de recursos hídricos no Estado.

Algumas Resoluções da Secretaria, como aquelas mencionadas no Quadro 5, visam estabelecer e consolidar a gestão dos recursos hídricos no Estado.

Quadro 5 - Resoluções SEMAD

Diploma Legal	Ementa
Resolução SEMAD nº 390, de 11 de agosto de 2005.	Estabelece normas para a integração dos processos de autorização ambiental de funcionamento, licenciamento ambiental, de outorga de direito de uso de recursos hídricos e de autorização para exploração florestal - APEF e dá outras providências. Esta Resolução revoga a Resolução SEMAD nº 146, de 05 de junho de 2003.
Resolução SEMAD / IGAM nº 936 de 24 de abril de 2009.	Estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para emissão de outorgas para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos em corpo de água de domínio do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.
Resolução SEMAD / IGAM nº 1023 de 31 de agosto de 2009.	Altera a Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 936 de 24 de abril de 2009, que estabelece os procedimentos técnicos e administrativos para emissão de outorgas para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos em corpo de água de domínio do Estado de Minas Gerais, e dá outras providências. Art. 1º - O prazo para protocolo da solicitação de outorga de que trata o §3º, do art. 2º, da Resolução Conjunta SEMAD-IGAM n.º 936, de 24 de abril de 2009, será de 210 (duzentos e dez) dias, contados da data de publicação daquela Resolução Conjunta.

5.6 Deliberações Normativas do Copam e do CERH-MG

O Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH-MG são entidades subordinadas administrativamente à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD responsáveis, respectivamente em suas áreas de atuação, pela deliberação sobre diretrizes, políticas, normas regulamentares e técnicas e medidas de caráter operacional atinentes às políticas ambiental e de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais.

Por meio de Deliberações Normativas os Conselhos exercem suas atribuições fundamentadas em um sistema colegiado e participativo.

No Quadro 6 são apresentadas as Deliberações Normativas relevantes para a emissão das outorgas de direito de uso de recursos hídricos.

Quadro 6 - Deliberações Normativas do COPAM e do CERH-MG

Diploma Legal	Ementa
Deliberação Normativa do CERH nº 06, de 04 de outubro de 2002.	Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais. Alterada pelas Deliberações Normativas nº 15, de 22 de setembro de 2004 e nº 18, de 21 de dezembro de 2005.
Deliberação Normativa do CERH nº 07, de 04 de novembro de 2002.	Estabelece a classificação dos empreendimentos quanto ao porte e potencial poluidor, tendo em vista a legislação de recursos hídricos do Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa do CERH nº 09, de 16 de junho de 2004.	Define os usos insignificantes para as circunscrições no Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa do COPAM nº 074, de 09 de setembro de 2004.	Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, de empreendimentos e atividades modificadoras do meio ambiente passíveis de autorização ambiental de funcionamento ou de licenciamento ambiental no nível estadual, determina normas para indenização dos custos de análise de pedidos de autorização ambiental e de licenciamento ambiental, e dá outras providências.
Deliberação Normativa do COPAM nº 095, de 12 de abril de 2006.	Dispõe sobre critérios para o licenciamento ambiental de intervenções em cursos de água de sistemas de drenagem urbana no Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa do CERH nº 26, de 18 de dezembro de 2008.	Dispõe sobre procedimentos gerais de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga para o lançamento de efluentes em corpos de água superficiais no domínio do Estado de Minas Gerais.
Deliberação Normativa do	Estabelece os procedimentos técnicos e administrativos

Diploma Legal	Ementa
CERH nº 28, de 08 de julho de 2009.	para análise e emissão da declaração de reserva de disponibilidade hídrica e de outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins de aproveitamento de potenciais hidrelétricos em corpo de água de domínio do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
Deliberação Normativa do CERH nº 29, de 28 de julho de 2009.	Altera a Deliberação Normativa CERH nº 03, de 10 de abril de 2001, e dá outras providências.
Deliberação Normativa do CERH nº 31, de 26 de agosto de 2009.	Estabelece critérios e normas gerais para aprovação de outorga de direito de uso de recursos hídricos para empreendimentos de grande porte e com potencial poluidor, pelos comitês de bacias hidrográficas.
Deliberação Normativa do CERH nº 34, de 16 de agosto de 2010	Define o uso insignificante de poço tubulares localizados nas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos e dá outras providências Revoga a Deliberação Normativa nº 33, de 20 de novembro de 2009.
Deliberação Normativa Conjunta COPAM / CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.	Dispõe 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.

5.7 Portarias Administrativas do IGAM

O IGAM é o órgão gestor de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais e integra o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Para o desempenho de suas atribuições o IGAM publica Portarias, contendo instruções sobre procedimentos técnicos e administrativos, que dão publicidade aos seus critérios para dirimir questões relacionadas à gestão das águas, em especial, à concessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos. No Quadro 7 são apresentadas as Portarias Administrativas do IGAM relacionadas à outorga de direito de uso de recursos hídricos.

Em 6 de julho de 2010, foi publicada a Portaria IGAM nº 49, de 01 de julho de 2010, que estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais

O Art. 39 da Portaria IGAM nº 49/2010 revoga as seguintes Portarias IGAM:

Portaria IGAM nº 97, de 20 de dezembro de 1990; a Portaria IGAM nº 30, de 07 de julho de 1993; a Portaria IGAM nº 10, de 30 de dezembro de 1998; a Portaria IGAM nº 07, de 19 de outubro de 1999; a Portaria IGAM nº 01, de 04 de abril de 2000; a Portaria IGAM nº 06, de

25 de maio de 2000; a Portaria IGAM nº 15, de 20 de junho de 2007 e a Portaria IGAM nº 17, de 07 de julho de 2006.

Quadro 7 - Portarias do IGAM

Diploma Legal	Ementa
Portaria IGAM nº 014, de 20 de junho de 2007.	Delega competência para práticas de atos relativos aos processos de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Portaria IGAM nº 030, de 22 de agosto de 2007.	Institui a Campanha de Regularização na Gestão de Recursos Hídricos - Água: Faça o uso legal!, e dá outras providências
Portaria IGAM nº 034, de 28 de setembro de 2007	Valida os Cadastros de Usuários realizados no âmbito da Campanha de Regularização na Gestão de Recursos Hídricos - Água: Faça o uso legal!, e dá outras providências.
Portaria IGAM nº 087, de 24 de setembro de 2008.	Dispõe sobre a autorização prévia para intervenção emergencial em corpo hídrico.
Portaria IGAM nº 028, de 30 de julho de 2009.	Delega competência para a concessão de Certidões de Uso Insignificante e de Outorga do Direito de Uso de Recursos Hídricos e dá outras providências. Esta Portaria revoga as Portarias IGAM nº 05, de 11 de maio de 2007 e nº 66, de 21 de maio de 2008.
Portaria IGAM nº 029, de 04 de agosto de 2009.	Convoca os usuários de recursos hídricos da sub bacia que indica para a Outorga de Lançamento de Efluentes, e dá outras providências.
Portaria IGAM nº 037, de 18 dezembro de 2009.	Altera as Portarias de Outorga que menciona da sub-bacia hidrográfica do ribeirão Entre Ribeiros.
Portaria IGAM nº 049, de 01 julho de 2010.	Estabelece os procedimentos para a regularização do uso de recursos hídricos do domínio do Estado de Minas Gerais.

COLABORADORES

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
CIDADE ADMINISTRATIVA - Edifício Minas
Rodovia Prefeito Américo Gianetti, s/n - 1º andar
CEP 31.630-900

Gerência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos

Maria Luiza Silva Ramos

E-mail: maria.ramos@meioambiente.mg.gov.br

Gerência de Tecnologia de Informação em Recursos Hídricos

Joselaine Aparecida Ribeiro Filgueiras

E-mail: joselaine.filgueiras@meioambiente.mg.gov.br

Gerência de Cobrança pelo Uso da Água

Sérgio Gustavo Rezende Leal

E-mail: sergio.leal@meioambiente.mg.gov.br

Gerência de Controle e Fiscalização

Marusia Guimarães Pereira Rodrigues

E-mail: marusia.rodrigues@meioambiente.mg.gov.br

Gerência de Monitoramento e Geoprocessamento

Zenilde das Graças Guimarães Viola

E-mail: zenilde.guimaraes@meioambiente.mg.gov.br

Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM - Núcleo Norte de Minas

Rua José Maria Alkimin, 133 - B. Jardim São Luiz

39.401-047 - Montes Claros - MG

Rafael Alexandre Sá - Gerente

E-mail: rafael.sa@meioambiente.mg.gov.br

Superintendência de Meio Ambiente - SUPRAM - Central

Av. Senhora do Carmo, 90 – B. Carmo Sion

30.310-000 – Belo Horizonte – MG

Iara Righi Amaral Furtado - Analista Ambiental

E-mail: iara.furtado@meioambiente.mg.gov.br

Ronaldo Carlos Ribeiro - Analista Ambiental

E-mail: ronaldo.ribeiro@meioambiente.mg.gov.br

Superintendência de Meio Ambiente - SUPRAM - Noroeste
Av. Nossa Senhora do Carmo, 18 - 1º andar - B. Centro
38.610-000 - Unaí - MG

José Eduardo Vargas - Superintendente

E-mail: jose.vargas@meioambiente.mg.gov.br

Carlos de Oliveira Teixeira – Analista Ambiental

E-mail: carlos.teixeira@meioambiente.mg.gov.br

Ricardo Barreto Silva – Analista Ambiental

E-mail: ricardo.silva@meioambiente.mg.gov.br

Superintendência de Meio Ambiente - SUPRAM - Norte de Minas
Av. José Correa Machado, s/n - B. Ibituruna
39.400-000 - Montes Claros - MG

Laís Fonseca dos Santos - Superintendente

E-mail: lais.santos@meioambiente.mg.gov.br

Gislando Vinicius Rocha de Souza - Diretor Técnico

E-mail: gislando.souza@meioambiente.mg.gov.br

Marco Túlio P. de Melo – Analista Ambiental

E-mail: marco.melo@meioambiente.mg.gov.br

Superintendência de Meio Ambiente - SUPRAM - Alto São Francisco
Rua Bananal, 549 - Vila Belo Horizonte
35.502-034 - Divinópolis - MG

Maria Cláudia Pinto - Superintendente

E-mail: maria.claudia@meioambiente.mg.gov.br

Aline Faria Trindade - Diretora Técnica

E-mail: aline.trindade@meioambiente.mg.gov.br

Adrimara Alves Oliveira - Analista Ambiental

E-mail: adrimara.oliveira@meioambiente.mg.gov.br

José Jorge Pereira - Analista Ambiental

E-mail: jose.pereira@meioambiente.mg.gov.br

Júlio César Salomé - Analista Ambiental

E-mail: julio.salome@meioambiente.mg.gov.br

Roberto Vilela Nogueira - Analista Ambiental

E-mail: roberto.vilela@meioambiente.mg.gov.br

Silvestre de Oliveira Faria - Analista Ambiental

E-mail: silvestre.faria@meioambiente.mg.gov.br

Superintendência de Meio Ambiente - SUPRAM - Jequitinhonha
Avenida da Saudade, 335 - Centro
39.100-000 - Diamantina - MG

Eliana Piedade Alves Machado - Superintendente

E-mail: eliana.machado@meioambiente.mg.gov.br

Adriano Valério Resende - Analista Ambiental

E-mail: adriano.resende@meioambiente.mg.gov.br

Alessandra Francisca de Moraes - Analista Ambiental

E-mail: alessandra.morais@meioambiente.mg.gov.br

Antônio Carlos de Godoy Silva Carneiro - Analista Ambiental

E-mail: antonio.carneiro@meioambiente.mg.gov.br

Frank Alison de Carvalho - Analista Ambiental

E-mail: frank.carvalho@meioambiente.mg.gov.br

Patrícia Carvalho Machado - Analista Ambiental

E-mail: patricia.machado@meioambiente.mg.gov.br

Wesley Alexandre de Paula - Analista Ambiental

E-mail: wesley.paula@meioambiente.mg.gov.br

Superintendência de Meio Ambiente - SUPRAM - Triângulo Mineiro
Rua Nicomedes Alves dos Santos, 136 – Bairro Lídice
38.400-170 - Uberlândia - MG

Fernando Ruas Machado - Superintendente

E-mail: fernando.ruas@meioambiente.mg.gov.br

Elizabete M. Lima – Diretora Reg. Apoio Operacional

E-mail: elizabete.lima@meioambiente.mg.gov.br

Adrian Franco Silva - Analista Ambiental

E-mail: adrian.silva@meioambiente.mg.gov.br

Arlene Cortês da Rocha - Analista Ambiental

E-mail: arlene.rocha@meioambiente.mg.gov.br

Cristiane Oliveira de Paula - Analista Ambiental

E-mail: cristiane.paula@meioambiente.mg.gov.br

Eliete Sousa Vilarinho - Analista Ambiental

E-mail: eliete.vilarinho@meioambiente.mg.gov.br

Evandro de Abreu Fernandes Júnior - Analista AmbientalE-mail: evandro.junior@meioambiente.mg.gov.br**Franklin de Almeida Costa - Analista Ambiental**E-mail: franklin.costa@meioambiente.mg.gov.br**Inácio Jorge Nasser - Analista Ambiental**E-mail: inacio.nasser@meioambiente.mg.gov.br**José Roberto Venturini - Analista Ambiental**E-mail: jose.venturini@meioambiente.mg.gov.br**Luciene Oliveira de Paula - Analista Ambiental**E-mail: luciene.paula@meioambiente.mg.gov.br**Ricardo R. Bello - Analista Ambiental**E-mail: ricardo.bello@meioambiente.mg.gov.brSuperintendência de Meio Ambiente - SUPRAM - Sul de Minas

Rua Júlio César de Oliveira, - Jardim dos Pássaros

37.026-380 - Varginha - MG

Valéria Cristina Rezende - SuperintendenteE-mail: valeria.rezende@meioambiente.mg.gov.br**Luciano Junqueira de Melo – Diretor Reg. Apoio Operacional**E-mail: luciano.melo@meioambiente.mg.gov.br**Adriano Rodrigo de Andrade - Analista Ambiental**E-mail: adriano.andrade@meioambiente.mg.gov.br**Damiana de C. A. Rodrigues - Analista Ambiental**E-mail: damiana.rodrigues@meioambiente.mg.gov.br**Leandro Coelho Naves - Analista Ambiental**E-mail: leandro.naves@meioambiente.mg.gov.br**Léo Davidovitsch - Analista Ambiental**E-mail: leo.davidovitsch@meioambiente.mg.gov.br**Thiago Lacerda Moraes - Analista Ambiental**E-mail: thiago.moraes@meioambiente.mg.gov.br

Superintendência de Meio Ambiente - SUPRAM - Leste Mineiro
Rua 28, 100 - Ilha dos Araújos
CEP 35.020-800 - Governador Valadares - MG

Maria Helena Batista Murta - Superintendente
E-mail: maria.murta@meioambiente.mg.gov.br

Andréia Colli - Diretora Técnica
E-mail: andrea.colli@meioambiente.mg.gov.br

Alexandre Montimor Guimarães - Diretor
E-mail: alexandre.montimor@meioambiente.mg.gov.br

Cinara M. Domingues Magalhães - Analista Ambiental
E-mail: cinara.magalhaes@meioambiente.mg.gov.br

Emerson de Souza Perini - Analista Ambiental
E-mail: perini.emerson@meioambiente.mg.gov.br

Janaína Melo Batista - Analista Ambiental
E-mail: janaina.batista@meioambiente.mg.gov.br

Paulo Henrique C. Souza - Analista Ambiental
E-mail: paulo.souza@meioambiente.mg.gov.br

Patrick Hemaïdam - Analista Ambiental
E-mail: patrick.hemaïdam@meioambiente.mg.gov.br

Paulo Renato Alves - Analista Ambiental
E-mail: paulo.renato@meioambiente.mg.gov.br

Sérgio Ramires S. Cerqueira - Analista Ambiental
E-mail: sergio.ramires@meioambiente.mg.gov.br

Bruna Rocha Barbalho - Analista Ambiental
E-mail: bruna.barbalho@meioambiente.mg.gov.br

Nívio Dutra - Analista Ambiental
E-mail: nivio.dutra@meioambiente.mg.gov.br

Superintendência de Meio Ambiente - SUPRAM - Zona da Mata
Rodovia Ubá - Juiz de Fora, Km 02, Horto Florestal
CEP 36.500-000 - Ubá - MG

Danilo Vieira Junior - Superintendente
E-mail: danilo.vieira@meioambiente.mg.gov.br

Maria Helena Batista Murta - Superintendente
E-mail: maria.murta@meioambiente.mg.gov.br

Gláucio Cristiano Cabral B. Nogueira - Diretor Técnico

E-mail: glaucio.nogueira@meioambiente.mg.gov.br

Jaime Eduardo Fonseca - Diretor Operacional

E-mail: jaimed.fonseca@meioambiente.mg.gov.br

Randolfo Santana da Silva Filho - Analista Ambiental

E-mail: randolfo.silva@meioambiente.mg.gov.br

COLABORADORES

Bernardo Marques Costa de Oliveira

Fabrini Pires Reis

Filipe Lima Dornelas

Giovanni de Castro Campos

João Marcelo Silva

Maíra Antunis Rabelo

Marcelo Vieira da Silva

Maria Eugênia de Freitas Carneiro

Marina Santiago Cavalcante Mata

Mariza de Assis Monteiro

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAS – Associação Brasileira de Água Subterrânea. Águas subterrâneas. Página de impressão, disponível em [http:// www.abas.org.br](http://www.abas.org.br), ABAS, 2005. 21p.

ALLEN, R.G., PEREIRA, L.S., RAES, D., SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO. Irrigation and drainage paper, 56). Disponível: <http://www.fao.org>.

CETESB - Companhia Tecnológica de Saneamento Ambiental, Águas Subterrâneas e Poços Tubulares. São Paulo, 1978.

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. Secretaria de Estado de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento. São Paulo. Guia prático para projetos de pequenas obras hidráulicas. DAEE, São Paulo, 2ª ed., 2006, 116p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Águas subterrâneas: programa de águas subterrâneas/Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2001. 21p.

PAIVA, J. B. D., PAIVA, E. M. C. D., Hidrologia aplicada à gestão de pequenas bacias hidrográficas, Reimpressão Ver.aum. Porto Alegre: ABRH, 2003, 628p.

POZZEBON, E. J., REZENDE, L. S., OLIVEIRA, M. V. A .M. Especialistas em Recursos Hídricos. Superintendência de Outorga e Fiscalização – SOF. ANA - Agência Nacional de Águas. Entrevista pessoal: Outorga de direito de uso de recursos hídricos para irrigação: procedimentos técnicos. jul./ago., 2008.

SOUZA, S.M.T., Deflúvios superficiais no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Hidrosistemas / Copasa. 1993.

SUDERHSA - Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Manual técnico de outorga, Rev. 1, Curitiba –Paraná, nov/2006. 107p.

US GEOLOGICAL SURVEY. Water Supply Paper 2220. Hidrologia básica de água subterrânea, trad. Mário Wrege e Paul Porter. IPH/UFGRS, Rio Grande do Sul, 1983.84p.

VILLELA, S. M., MATTOS, A., Hidrologia Aplicada. Editora McGraw-Hill do Brasil Ltda., São Paulo, 1975, 245p.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Princípios do tratamento biológico das águas residuárias. v.1. 3ed: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, UFMG, 2005. 452p.