

CRISTIANE OLIVEIRA DE PAULA

CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO CLARO E SEUS
IMPACTOS NA ATIVIDADE AGRÍCOLA.

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Uberlândia, como parte das exigências do
Programa de Pós-graduação em Agronomia –
Mestrado, área de concentração em Fitotecnia,
para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Reginaldo de Camargo

Co-orientador:

Prof. Dr. Hudson de Paula Carvalho

UBERLÂNDIA
MINAS GERAIS – BRASIL
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil

P324c
2014

Paula, Cristiane Oliveira de 1979
Conflitos pelo uso da água na bacia do Rio Claro seus impactos na
atividade agrícola/ Cristiane Oliveira de Paula – 2014
87 f. : il.

Orientador: Reginaldo de Camargo.

Coorientador: Hudson de Paula Carvalho.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós- Graduação em Agronomia .
Inclui bibliografia.

Agronomia – Teses. 2. Irrigação – Claro, Rio, Bacia (MG) – Teses.
3. Abastecimento de água na agricultura – Teses. I. Camargo,
Reginaldo de. Hudson de Paula. III. Universidade Federal de
Uberlândia.
Programa de Pós-Graduação em Agronomia. IV. Título

CDU: 631

CRISTIANE OLIVEIRA DE PAULA

CONFLITOS PELO USO DA ÁGUA NA BACIA DO RIO CLARO E IMPACTOS NA
ATIVIDADE AGRÍCOLA.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo de Camargo (ICIAG/UFU)

Coorientador: Prof. Dr. Hudson de Paula Carvalho (ICIAG/UFU)

Banca Examinadora:

Data ____/____/____

Resultado: _____

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela presença em todos os meus caminhos, me guiando e amparando.

A minha mãe Telma, ao meu pai Denílson e aos meus irmãos Luciene e Rafael, pelo apoio e carinho em todos os momentos de minha vida.

Ao meu esposo, Claudinei, agradeço, pelo companheirismo e amizade, acima de tudo pela paciência e compreensão nestes anos de estudos.

Ao meu orientador, Reginaldo de Camargo e, ao meu co-orientador Hudson de Paula Carvalho que, pacientemente me conduziram durante estes anos, acreditando em meu trabalho e me incentivando.

A minha colega de trabalho, Arlene Cortes que colaborou com este trabalho de dissertação, obrigada pelas discussões técnicas, pelas nossas conversas e, acima de tudo, pela amizade.

Também agradeço aos colegas de trabalho e de mestrado, Aila Rios e Amilton Filho, obrigada pelos dias intermináveis de estudos de estatística, pelo aprendizado, pelo companheirismo e amizade.

Aos colegas da SUPRAM TMAP, Rodrigo Angelis, José Roberto Venturi, pela compreensão quando, por vezes, tive que me ausentar do trabalho para me dedicar ao mestrado.

Por fim, agradeço ao meu filho Gabriel, que hoje esta com pouco mais de um ano de vida, mas, é ele quem me dá forças e ânimo para enfrentar esta rotina difícil de trabalho e estudo... é por ele, é para ele.

SUMÁRIO

Resumo.....	i
Abstract.....	vi
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	01
1.1 Organização da dissertação.....	04
1.2 Objetivos.....	04
1.2.1 Objetivos específicos.....	05
CAPITULO I	
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	07
2.1 Históricos das legislações relacionadas com a gestão de recursos hídricos.....	07
2.2 Política Nacional de Recursos Hídricos, Política Estadual de Recursos Hídricos e, o papel das instituições.....	12
2.3 Como a gestão de recursos hídricos impacta nas bacias hidrográficas.....	14
2.4 Caracterização dos usos de recursos hídricos – usos consultivos e usos não consultivos.....	21
2.5 Vazões de referencias, adotadas para análise de outorga de água, e os métodos para determinar a disponibilidade hídrica de uma bacia.....	23
2.6 Conflito pelo uso da água.....	28
CAPITULO II	
3.USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO RIO CLARO NO TRIANGULO MINEIRO – UMA ÁREA DE CONFLITO PELO USO DA AGUA	
3. Introdução.....	36
3.1 Localização da bacia do rio Claro.....	36
4. OBJETIVOS.....	38
5. MATERIAL E METODOS.....	38
6. RESULTADOS E DISCUSÃO.....	40
6.1 Diagnostico da bacia – Identificação dos usos e ocupação do solo e levantamentos dos usos de água da bacia (outorgados e os que pleiteiam outorgas).....	40
6.2 Divisão da bacia do rio Claro e as áreas de conflito.....	61
7. CONCLUSÕES.....	68
CAPITULO III	

IMPACTOS NA ATIVIDADE AGRÍCOLA, QUE PODERÃO SER PROVOCADOS
PELA INCLUSÃO DOS DEMAIS USOS DE ÁGUA.

8. INTRODUÇÃO.....	70
9. OBJETIVOS.....	70
10. MATERIAL E MÉTODOS.....	71
11. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	72
11.1.Comparação entre a vazão monitorada no rio Claro e vazão de referência utilizada para calcular a disponibilidade hídrica (Q7,10).....	72
11.2 Levantamento dos pedidos de outorga em análise técnica e indeferidos por indisponibilidade hídrica.....	76
12. CONCLUSÕES.....	79
CAPÍTULO IV	
13. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83

LISTAS DE TABELAS

TABELA 1. Vazões máximas outorgáveis, para cada estado brasileiro.....	26
TABELA 2. Numero de DAC (Decreto de Áreas de Conflito) emitidas pelo IGAM entre 2005 e 2010.....	34
TABELA 3. Relação dos processos formalizados na SUPRAM TMAP, até 15/12/2013.	45
TABELA 4. Relação dos empreendimentos visitados, da bacia do rio Claro, no período de março de 2012 a dezembro de 2013.....	46
TABELA 5. Calculo da Q7,10 da bacia do rio Claro.....	48
TABELA 6. Relação dos processos de outorga formalizados no órgão ambiental.....	50
TABELA 7. Dados referentes a finalidades das outorgas.....	52
TABELA 8. Dados referentes à área irrigada, culturas e vazão utilizada da bacia do rio Claro.....	53
TABELA 9. Modos de uso das captações e vazão outorgada.....	54
TABELA 10. Cadastros de usos insignificantes.....	55
TABELA 11. Vazões médias mensais em médias mensais em m ³ /s, dos períodos chuvosos, dos anos de 2003 à 2013, obtidos através do monitoramento diário da vazão do rio Claro.....	72
TABELA 12. Vazões médias mensais em médias mensais em m ³ /s, dos períodos de estiagem, dos anos de 2003 à 2013, obtidos através do monitoramento diário da vazão do rio Claro.....	73
TABELA 13. Relação das demandas de água da bacia do rio Claro, que não possuem outorga.....	77

LISTAS DE FIGURAS

FIGURA 2. Avanço da instituição da Política Estadual de Recursos Hídricos (Brasil Agencia Nacional das Águas). Disponível em: http://conjuntura.ana.gov.br	11
FIGURA 3: Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).....	13
FIGURA 4 – Uso Setorial da água no planeta.....	22
FIGURA 5- Diferentes Vazões de Referencias adotadas ao longo do Rio São Francisco e seus afluentes.	28
FIGURA 6. Mapa da hidrografia do rio Claro, com destaque aos Municípios que a bacia abrange.....	37
FIGURA 7: Arranjo da área de drenagem da bacia do Rio Claro.....	37
FIGURA 8: Vista aérea das áreas de covaais, presentes na região de Uberaba	41
FIGURA 9: Vista aérea de fragmentos da vegetação natural da bacia do rio Claro	41
FIGURA 10:. Uso e Ocupação do solo na Bacia do Rio Claro, áreas de irrigação por Pivô Central.....	43
FIGURA 11. Uso e Ocupação do solo na Bacia do Rio Claro, áreas de cultivo de cana-de açúcar.	44
FIGURA 12: Vista parcial dos empreendimentos instalados na bacia do rio Claro. 1 Codau- Abastecimento da cidade de Uberaba. 2 Culturas anuais da fazenda Marimbondo. 3 Cultivo de hortaliças da fazenda Harmonia. 4 Cultivo de hortaliças da Fazenda Rio Claro.	47
FIGURA 13: Vista aérea parcial de empreendimentos instalados na bacia do rio Claro.	47
FIGURA 14: Relação da demanda hídrica e da vazão outorgável para a bacia do Rio Claro... ..	56
FIGURA 15: Localização dos possíveis pontos de geração de energia na bacia do rio Claro... ..	59
FIGURA 16. Vista parcial dos locais onde se pretende instalar as PCH's no rio Claro.	60
FIGURA 17: Divisões da bacia do rio Claro.	62
FIGURA 18: Disponibilidade hídrica dos afluentes do alto rio Claro, conforme a Q7,10 e, as demandas hídricas.....	63
FIGURA 19: Q7,10 e, as demandas hídricas.	64
FIGURA 20: Disponibilidade hídrica dos afluentes do baixo rio Claro, conforme a Q7,10 e, as demandas hídricas.....	65
Figura 21: Cursos d'água com demanda superior a 50% da Q7,10 nos três trechos do rio Claro	65
FIGURA 22. Pivôs centrais para irrigação e áreas de cultivo de cana de açúcar.....	67
FIGURA 23. Comparação entre as vazões media mensais do ano de 2003, no período de estiagem, com a Q7,10.	74
FIGURA 24. Comparação entre as vazões media mensais do mês de setembro, no período de 10 anos, com a Q7,10.....	75
FIGURA 25. Comparação entre as menores media mensais da vazão do rio Claro, entre os anos de 2003 a 2012, obtidas através do monitoramento na foz do rio, com a Q7,10 e vazão outorgada.....	75

FIGURA 26. Comparação entre as menores médias mensais da vazão do rio Claro, entre os anos de 2003 a 2012, obtidas através do monitoramento na foz do rio, com a Q7,10 e com a demanda da bacia hidrográfica.....	76
FIGURA 27. Localização dos possíveis pontos de geração de energia na bacia do rio Claro e suas áreas de alagamento.....	78

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAF- Autorização Ambiental de Funcionamento.
ANA - Agência Nacional de Águas
CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CNARH – Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
GDERH – Gerência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos
GECOB – Gerência de Cobrança pelo Uso da Água
HIDROWEB – Sistema de Informações Hidrológicas
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
ONU – Organização das Nações Unidas
PERH – Política Estadual de Recursos Hídricos
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos
Q- Vazão
Q7,10 – Vazão com sete dias de duração e período de retorno de 10 anos
Q95 – Vazão associada à permanência de 95%
Q90 – Vazão associada à permanência de 90%
Qremanescente- Vazão remanescente
SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SisCoRV – Sistema computacional para regionalização de vazões
SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental
SIG – Sistema de Informações Geográficas
SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
UFV – Universidade Federal de Viçosa
UPGRH – Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

PAULA, CRISTIANE OLIVEIRA DE. **Conflitos pelo uso da água na bacia do Rio Claro e seus impactos na atividade agrícola**. 2014. 88 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

RESUMO

O rio Claro está localizado no Estado de Minas Gerais, sendo um importante afluente do rio Araguari. Sua bacia hidrográfica compreende uma área de 1.106,16 km² pertencente aos municípios de Uberaba, Nova Ponte, Sacramento e Conquista. As nascentes do rio Claro e seus formadores constituem importante manancial para abastecimento da população de Uberaba, e ainda suas águas têm finalidades de suprir demandas na irrigação de culturas agrícolas, sendo esta região uma importante produtora de hortaliças e grãos. A bacia do rio Claro passou por intensas transformações relativas ao uso e a ocupação do solo nas últimas décadas. O aumento na demanda hídrica para as diversas finalidades acarretou um conflito pelo uso da água nesta bacia. Com o intuito de controlar a demanda pela água, a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei nº 9.433/1997, adotou a outorga de direito de uso como um dos instrumentos para assegurar a quantidade, a qualidade e o regime do recurso. A concessão de outorgas é condicionada à disponibilidade hídrica da bacia. A disponibilidade hídrica em uma bacia é uma das informações mais importantes, normalmente, estimada através de vazões mínimas de referência, que representam as menores vazões das séries históricas, sendo a área de drenagem a variável mais importante para a representação. Entre as outorgas de direito de uso de águas emitidas na bacia do Rio Claro, a maior demanda hídrica se concentra para fins de irrigação e em segundo o abastecimento público, correspondendo a aproximadamente 40% e 39% respectivamente. Além do conflito já instalado pelos usos atuais, encontra-se em análise técnica pelo órgão competente, diversos pedidos de outorga para novas captações. Além disso, existem solicitações de regularização ambiental de algumas Pequenas Centrais Hidroelétricas que pleiteiam se instalar no manancial em estudo. Com a implantação destes novos usos, poderá haver um impacto na agricultura desta região, podendo diminuir ou até extinguir algumas áreas irrigadas. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo fazer um diagnóstico da bacia e, a partir da relação entre oferta e demanda das águas do rio Claro, fazer uma avaliação dos impactos na atividade agrícola provocados pela inclusão dos demais usos de água.

Palavras-chave: Outorga de água, agricultura, irrigação, Bacia do rio Claro.

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo de Camargo – ICIAG/UFU.

PAULA, CRISTIANE OLIVEIRA DE. **Conflicts of the use of water in river basin light and impacts in agricultural activity.**, MG 2014. 88p. Dissertation (Masters degree in Agronomy/Crop Sciences) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

ABSTRACT

The Claro River is located in the State of Minas Gerais and is a major tributary of the Araguari River. Its basin covers an area of 1106.16 km² belonging to the districts of Uberaba, Nova Ponte, Sacramento and Conquista. The headwaters of the Claro River and its originators are an important source for supplying the population of Uberaba, also its water supplies demands of agricultural crops irrigation, this region is a major producer of vegetables and grain. The basin of the Claro River underwent sweeping changes regarding use and land cover in recent decades. The increase in water demand for various purposes has led to a conflict over water use in this basin. In order to control the demand for water, the National Water Resources Policy, instituted by Law 9.433/1997, adopted the granting of right to use as an instrument to ensure the quantity, quality and regime of the resource. The award of grants is subject to water availability in the basin. The water availability in a basin is one of the most important information. It is usually estimated by reference of minimum flows, which represent the smallest flow rates of the historical series, and the drainage area is the most important variable for representation. Among the grants of right to use water issued in the basin of Claro River, the largest water demand is concentrated for irrigation and public supply in second, accounting for approximately 40% and 39% respectively. Besides the already installed conflict due to current uses, is in technical analysis by the competent organ, several applications for new grant funding. And there are still requests for environmental regularization of some small hydroelectric plants that strive to install in the source in study. With the implementation of these new uses, there may be an impact on agriculture in this region, which may diminish or even extinguish some food producing areas. In this sense, the present study aims to make a diagnosis of the basin, and from the relation between supply and demand of water of Claro River, make an assessment of the impacts on agricultural activity caused by the inclusion of other water uses.

Keywords: Granting of water, agriculture, irrigation

Supervisor: Prof. Dr. Reginaldo de Camargo – ICIAG/UFU.

1. INTRODUÇÃO GERAL

São grandes os desafios da Gestão de Recursos Hídricos, principalmente no que diz respeito à disponibilidade de água: abastecer populações, atender indústrias e irrigar áreas agrícolas, entre outros usos. Essa tarefa tem se tornado cada vez mais difícil, com o crescimento do consumo em áreas com pequena disponibilidade hídrica. O crescimento populacional e econômico implica no incremento do uso da água, tornando as situações de conflito por este recurso natural cada vez mais constantes.

Devido à grande disponibilidade de água, em diversas regiões do planeta, imaginava-se que se tratava de um recurso infinito e, portanto, não havia a preocupação com a sua conservação (SCHOR, 2005). Hoje, se conceitua a água como um recurso natural renovável, porém finito. Renovável pelos processos do ciclo hidrológico e finito, pois a sua quantidade total nos oceanos, nos rios, nos lagos, no subsolo, nas geleiras, é constante.

O Brasil possui uma das maiores reservas de água do planeta, mas ainda assim nem todos os brasileiros têm acesso à água em quantidade e com a qualidade suficientes.

Desde a década de 1930, tem-se, no Brasil, o Código de Águas – Decreto nº 24.643/1934. Entretanto, esse ordenamento jurídico não previa meios de combater o desequilíbrio hídrico e os conflitos de uso, tendo em vista o aumento das demandas e de mudanças institucionais, e tampouco previa meios adequados para promover uma gestão descentralizada e participativa, exigências dos dias de hoje.

De acordo com a Constituição de 1988, a água é um bem público. Em 1997, foi promulgada a Lei 9.433/1997, que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos. Reafirma-se então a água como um bem de domínio público, cujos usos prioritários seriam o abastecimento humano e a dessedentação animal, e cuja gestão deveria se dar de maneira descentralizada e participativa.

Segundo o *World WaterCouncil*, em sua publicação denominada *Water in Crisis*, enquanto a população mundial triplicou no século 20, o consumo da água cresceu cerca de seis vezes. Nos próximos 12 anos a perspectiva é que a população mundial aumente em mais de 40% (WWC, 2009).

A necessidade cada vez maior por produtos agrícolas para atender as necessidades de uma população que cresce continuamente, é o principal impulsionador do aumento no uso da água. Segundo a UNESCO, em seu relatório *Water in a*

Changing World (UNESCO, 2009) depois da agricultura, aparecem o setor industrial e de geração de energia como principais usuários. Observa-se que, apesar da agricultura ser o maior consumidor de água do planeta, seu uso não é classificado como prioritário pela legislação brasileira.

Com o intuito de controlar a demanda pela água, a Política Nacional de Recursos Hídricos, adotou a outorga de direito de uso como um dos instrumentos para assegurar a quantidade, a qualidade e o regime do recurso.

Para que os recursos hídricos possam ser utilizados, o interessado deve solicitar junto ao órgão ambiental competente, autorização para uso de água, ou seja, deve ser solicitada a outorga de direito de uso de recursos hídricos. A concessão de outorgas é condicionada à disponibilidade hídrica da bacia e, tem como objetivo determinar o limite máximo permissível para atender as demandas.

A disponibilidade hídrica em uma bacia é a informação básica, necessária para a obtenção de outorgas de água. É, normalmente, estimada através de vazões mínimas de referência, que representam as menores vazões das séries históricas, sendo a área de drenagem da bacia a variável mais importante para a representação.

Para a emissão da outorga é necessária a análise regional da bacia, e do ponto de vista hidrológico, o estudo deve responder se existe disponibilidade hídrica suficiente para o pedido em análise, considerando a vazão do rio e os demais usuários a montante e jusante. Determinada porcentagem da vazão de referência é, então, aceita como a vazão máxima outorgável em determinada porção da bacia.

Para o efetivo planejamento, aproveitamento e controle dos recursos hídricos, a sua quantificação representa uma das atividades básicas. Contudo, mensurar a disponibilidade hídrica sem levar em consideração fatores como a relação entre a oferta e a demanda e a finalidade de uso, além de dificultar a identificação das áreas de conflitos, torna a tomada de decisão ineficiente e sem embasamento técnico-científico. Caracteriza-se área de conflito como aquelas onde a demanda de água é superior à disponibilidade hídrica da bacia. A bacia hidrográfica em estudo, a Bacia do Rio Claro, possui grande parte de sua extensão caracterizada como tal.

A área objeto desta pesquisa está situada no Triângulo Mineiro, englobando os municípios de Uberaba, Nova Ponte e Conquista. A região onde está inserida a bacia é reconhecida pela sua produção de safras recordes de cultivos agrícolas (EMATER MG, 2012). O rio Claro é um dos principais mananciais de abastecimento de água da cidade

de Uberaba, e ainda suas águas têm finalidades de suprir demandas na irrigação de culturas agrícolas, sendo esta região uma importante produtora de hortaliças e grão (CBH ARAGUARI, 2012).

Além do conflito já instalado pelos usos atuais, encontra-se em análise técnica pelo órgão competente, diversos pedidos de outorga para novas captações. E, ainda existem solicitações de regularização ambiental de algumas Pequenas Centrais Hidroelétricas que pleiteiam se instalar no manancial em estudo (SUPRAM TMAP, 2012). Nesse sentido, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos que auxiliem na gestão dos recursos hídricos para a tomada de decisão diante de cenários conflitantes pelo uso da água. O presente trabalho justifica-se, pois não existem estudos, nem ao menos uma análise do impacto que isto causaria na agricultura irrigada da bacia.

É necessário, portanto, conhecer as intervenções e o processo de ocupação sofrida na bacia em estudo, na forma de um diagnóstico preliminar que, posteriormente, permita conhecer a real necessidade hídrica dos usos instalados. E por fim, é necessário, fazer uma quantificação das áreas irrigadas que poderão ser extintas, caso sejam priorizados as atividades de abastecimento público e geração de energia, na bacia do rio Claro.

1.1 Organização da dissertação

Com vistas a atender aos objetivos dessa pesquisa, o presente trabalho foi subdividido em quatro capítulos.

No primeiro capítulo é apresentado o **Referencial Teórico**. Encontra-se um breve histórico das legislações relacionadas com a Gestão de Recursos Hídricos, sendo possível conhecer o que preconiza a Política Nacional de Recursos Hídricos, bem como a legislação mineira (Política Estadual de Recursos Hídricos) e, o papel das Instituições (Instituto Mineiro de Gestão das Água e Agencia Nacional de Recursos Hídricos)

Aborda-se, ainda, como a Gestão de Recursos Hídricos impacta nas bacias hidrográficas (outorga de água, cobrança pelo uso da água) e a caracterizações dos Usos dos Recursos Hídricos (usos consultivos e usos não consultivos). Também foram descritos as vazões de referências, adotadas para análise de outorga de água e os métodos para determinar a disponibilidade hídrica de uma bacia. E, por fim, foi abordado o tema conflito pelo uso da água.

No segundo capítulo, intitulado **Uso e ocupação do solo na bacia do rio Claro – Uma área de conflito pelo uso da água** é apresentada a localização da bacia do Rio Claro. Foi feita uma caracterização quanto ao uso e ocupação do solo, dos usos de água da bacia (outorgados e os que pleiteiam outorga). Discutiu-se também o conflito pelo uso da água na bacia em questão.

Encontra-se no terceiro capítulo, intitulado de **Avaliação dos impactos nas atividades agrícolas provocados pela inclusão dos demais usos da água**, a comparação dos dados de vazão da bacia, através de monitoramentos já implantados, com a vazão de referência adotada pelo estado de Minas Gerais, utilizada para análise dos processos de outorgas.

Neste capítulo, encontra-se um levantamento dos novos empreendimentos que pleiteiam se instalar na bacia através de pedidos de outorga, verificando a demanda hídrica destes empreendimentos. A partir dessas demandas, avaliou-se a possibilidade de diminuição ou inviabilização de área irrigada, em função da falta de água, com a inclusão dos novos usos que pretendidos

No último capítulo, **Considerações Finais**, foi possível tecer comentários acerca da temática abordada neste estudo, com vistas a contribuir para gestão de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Claro.

1.2 Objetivos

O objetivo geral do trabalho é fazer um diagnóstico dos conflitos pelo uso da água da bacia do Rio Claro e, avaliar os possíveis impactos que poderão ser provocados na atividade agrícola irrigada pela inclusão de outros empreendimentos que necessitam de água para suas atividades.

1.2.1 Objetivos específicos

Na expectativa de atender ao objetivo acima proposto, foram então delineados os objetivos específicos:

Caracterização sucinta da bacia hidrográfica do rio Claro, levantando o uso e ocupação atual do solo. Levantamento dos usos da água da bacia (outorgados e os que pleiteiam outorga) fazendo, desta forma um diagnóstico de uso de recursos hídricos a partir das outorgas superficiais concedidas/formalizadas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. Comparação dos dados de vazão da bacia, obtidos através

de monitoramentos já implantados, com a vazão de referência adotada pelo estado de Minas Gerais, utilizada para análise dos processos de outorgas. Realização de levantamento dos novos empreendimentos que pleiteiam se instalar na bacia, os quais possuem pedidos de outorga formalizados, verificando a demanda hídrica destes empreendimentos. Por fim, avaliação se ocorrerá diminuição ou extinção de áreas agrícolas com a inclusão dos novos usos de água na bacia.

CAPITULO I

REFERENCIAL TEÓRICO

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Recursos hídricos são as águas superficiais e subterrâneas disponíveis para qualquer tipo de uso em uma região ou bacia. A princípio, sendo a água um recurso renovável, acreditava-se que estaria sempre disponível para utilização humana. No entanto, como o consumo tem excedido a renovação da mesma, atualmente verifica-se um *stress hídrico*, ou seja, falta de água doce principalmente junto aos grandes centros urbanos e também a diminuição da qualidade da água, sobretudo devido à poluição hídrica.

Hoje encontramos, em literaturas, o conceito de água como sendo como um recurso natural renovável e finito. O uso de forma equilibrada de recursos hídricos é um tema que vem ganhando importância nos últimas décadas, uma vez que e todos utilizarem esse recurso de maneira excessiva, ele tende a acabar (COSTA, 2008).

A elevação da produção agropecuária e industrial, aliada ao crescimento demográfico, aumenta a demanda pelo uso da água para diversas finalidades. Assim, a preocupação com os recursos hídricos, isto é, com as águas destinadas aos diversos usos, tem induzido, em todo o mundo, uma série de medidas governamentais e sociais, verificando a necessidade de se fazer uma gestão dos recursos hídricos.

O Brasil vem produzindo, desde o início do século passado, legislação e políticas que buscam consolidar uma forma de valorização de seus recursos hídricos.

2-1 Histórico das legislações relacionadas com a Gestão de Recursos Hídricos

A preocupação do setor público brasileiro com os aspectos da preservação e do gerenciamento da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos do nosso país é fato bastante recente.

Antes do início do século passado, as iniciativas se constituíam em esforços dos governos municipais no sentido do abastecimento público de água, uma vez que o uso da água era um privilégio de setores privados. Isto porque, naquela época, valia no país, o princípio da propriedade completa ou propriedade conjunta, isto é, os proprietários das terras eram, também, os naturais proprietários dos recursos ambientais daquela mesma propriedade. No Brasil, as atribuições e competências sobre os recursos hídricos eram de responsabilidade do Ministério da Agricultura. Isso, de certa forma,

simbolizava a prioridade do uso dos recursos hídricos do país, considerado, à época, como de vocação primeiramente agrícola (COSTA, 2008).

A primeira legislação que encontramos, no Brasil, a respeito da água é o Código de Águas, estabelecido pelo Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Mesmo voltado para a priorização da energia elétrica, o Código de Águas de 34, inicia um trabalho de mudança de conceitos relativos ao uso e a propriedade da água. No transcorrer das mudanças econômicas e sociais que se deram no Brasil e no mundo, abriram espaço para o estabelecimento de uma Política Nacional de Gestão de Águas (PEREIRA, 2003).

O código das águas trouxe inovações significativas para a época: já assegurava o uso gratuito de qualquer corrente ou nascente de água para as primeiras necessidades da vida, permitindo a todos usar de quaisquer águas públicas, conformando-se com os regulamentos administrativos; era impedida a derivação das águas públicas para aplicação na agricultura, indústria e higiene, sem a existência de concessão, no caso de utilidade pública, e de autorização nos outros casos; em qualquer hipótese, dava-se preferência à derivação para abastecimento das populações (PEREIRA, 2003).

Da época do Código de Águas (1934) até o fim de 1965, pouca coisa evoluiu, a não ser o fato de um considerável aumento da instalação de usinas hidroelétricas, e uma maior proliferação de serviços locais de saneamento. Em alguns casos, os Governos Estaduais começaram a auxiliar as administrações locais no sentido de disponibilizar adequados serviços de produção e distribuição de água potável (ANELL, 2011)

A partir da década de 1950, as competências sobre os recursos hídricos foram transferidas para o setor elétrico. Embora coubesse ao Ministério de Minas e Energia a responsabilidade do cumprimento da gestão de recursos hídricos em nível nacional, outros setores que se valiam daqueles recursos como insumo às suas atividades, resistiam a essa hegemonia, por entender que se tratava de uma administração tendenciosa. O resultado imediato foi o início do processo de fragmentação da administração dos recursos hídricos, problema este que o país ainda enfrenta (CARDOSO, 2003).

Em meados da década 70, ocorreram sérios conflitos de uso da água no Brasil. Diante destes conflitos começaram discussões no meio acadêmico e técnico-profissional, sobre como minimizar os problemas decorrentes a escassez de água (TUCCI *et al.*, 2001). Além do envolvimento dos diferentes setores usuários, nos conflitos pelo uso dos

recursos hídricos, integravam-se na disputa os interesses de unidades político-administrativas distintas (estados e municípios). Nesse período, o poder se achava muito concentrado na área federal, tendo partido de técnicos do Governo Federal a iniciativa de se criarem estruturas para gestão dos recursos hídricos por bacia hidrográfica (DI PIETRO, 2002). Esta fase é marcada pela falta de integração entre as políticas de desenvolvimento e de meio ambiente (GOLDENSTEIN, 2000)

Em razão dos graves problemas com os rios da região metropolitana de São Paulo, em 1976, o Estado e o Ministério de Minas e Energia firmaram um acordo para dirimir tais problemas. Devido ao sucesso da interação entre os dois entes, foi proposta a criação do Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas – CEEIBH, para promover o uso racional das águas dos rios de domínio da União, com a integração de estudos das diversas instituições que interferissem direta ou indiretamente no uso (POMPEU, 2006).

A partir do processo de redemocratização do Brasil e da nova Constituição de 1988, que deu maiores poderes para estados e municípios, o país iniciou uma nova etapa no processo de gestão dos recursos hídricos (AVRITZER, 2002). A Constituição de 1988, dita que a água é um bem público.

Em junho de 1992, ocorreu a ECO-92 quando foi adotada a Agenda 21, documento internacional consistente de um programa de ação em termos de preservação dos recursos naturais, mas sem força de norma internacional obrigatória, que estabeleceu que cada país deve se comprometer a refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governo, empresas, organizações não-governamentais e sociedade civil poderiam cooperar na busca de soluções para os problemas socioambientais (MACHADO, 2005).

No tocante aos recursos hídricos, a agenda 21 brasileira dedicou seu capítulo 18 à “Proteção da Qualidade e do Abastecimento dos Recursos Hídricos: Aplicação de Critérios Integrados no Desenvolvimento, Manejo e Uso dos Recursos Hídricos”. Era o primeiro passo na gestão dos recursos hídricos no Brasil (MACHADO, 2005).

A formação de colegiados e conselhos foi uma das mudanças inseridas na gestão pública, no período pós-ditadura, fazendo parte do processo de democratização do país. A participação da sociedade civil, dentro dos novos espaços públicos de interação e negociação, emergiu como um ingrediente importante dessa mudança qualitativa, ao lado da descentralização do poder. Essa mudança estava relacionada com o

“questionamento sobre o papel do Estado como principal agente indutor das políticas sociais” (JACOBI, 2000). Em decorrência deste processo, obtiveram-se, entre outros acordos institucionais de política pública, a institucionalização da Política Nacional de Recursos Hídricos e a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, por meio da Lei Federal nº 9.433 de Janeiro de 1997 (JACOBI, 2000).

Essa lei culminou um longo processo de avaliação das experiências de gestão de recursos hídricos e de formulação de propostas. Trata-se de um marco histórico, de grande significado e importância para a gestão dos recursos hídricos no Brasil.

O novo modelo institucional ocorreu com a inserção da demanda da sociedade, por participação e descentralização, ante a criação de organismos de tomada de decisão em nível nacional, estadual e de bacia (conselhos e comitês) que passaram a incorporar novos atores (municípios, usuários e organizações civis) ao processo de gestão (ABERS, 2005).

Com as mudanças ocorridas, o processo de decisão que, antes, era centralizado, passou a ser compartilhado e a acontecer nos comitês de bacia e nos conselhos de recursos hídricos, nacional e estaduais.

Neste contexto, o poder público mantém o seu papel de gestor e coordenador, mas vê-se solicitado a compartilhar o gerenciamento do recurso com os diversos segmentos interessados (SCHWINGEL, 2008).

Com a edição da Lei nº 9.433 em janeiro de 1997 instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos e criando o SINGREH (Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos), regulamentou-se o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal. Saliente-se que nessa oportunidade, como a maioria das políticas de recursos hídricos estaduais precederam a política nacional, esta foi meramente um reflexo do que muitos Estados já haviam disciplinado (MACHADO, 2005).

Na Figura 1 visualiza-se o avanço da edição de leis estaduais, que tomando por base o modelo estabelecido pela Lei 9.433/97 já pautada nos modelos de políticas estaduais que lhe antecederam, estabeleceram as políticas de recursos hídricos no Brasil.

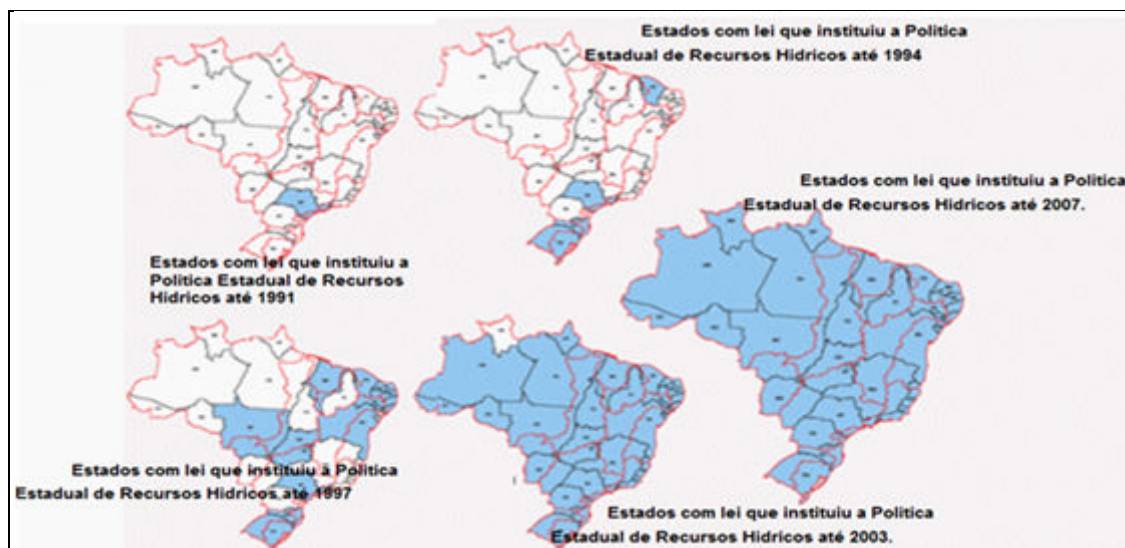


FIGURA 1. *Avanço da instituição da Política Estadual de Recursos Hídricos (Brasil Agência Nacional das Águas). Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br>.*

Com a figura 1, nota-se que antes do ano de 1997, onde foi elaborada Política Nacional de Recursos Hídricos, alguns estados já possuíam leis estaduais que abordavam o assunto. O fato de a lei Federal ter sido pautada nos modelos de políticas estaduais que lhe antecederam merece certa crítica. Se por um lado as leis estaduais contribuíram sob o aspecto de alinhar-se técnica de outro, trouxe dificuldades para sua implementação, pois cada um dos biomas nacionais tem suas peculiaridades próprias, não havendo como conceber uma política idêntica para Estados como o Amazonas e a Paraíba, por exemplo.

A Lei 9433/97 impôs a necessidade de serem editadas várias normas regulamentadoras, o que, em grande parte, ainda não ocorreu. No entanto, a sua edição alterou profundamente a disciplina da aplicação do Código de Águas que inclusive, teve muitos dos seus dispositivos revogados (SCHWINGEL, 2008).

Como parte da regulamentação necessária à execução da Política Nacional de Recursos Hídricos, foi promulgada a Lei nº 9.984, de 17.07.2000, que criou a Agência Nacional de Águas – ANA, como entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e integrante do Sistema Nacional de Recursos Hídricos. E, por sua vez, o Decreto nº3.692, de 19.12.2000, que contempla a estrutura organizacional e operacional da ANA.

2-2 Política Nacional de Recursos Hídricos, Política Estadual de Recursos Hídricos e o papel das Instituições.

No Brasil, ações a Gestão de Recursos Hídricos, seguem a Lei das Águas nº 9.433/97 que defende a conservação e o uso racional da água sob a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) que, veio estabelecer que todos tivessem direito à água. Ficando definido que a gestão de recursos hídricos deverá acontecer de forma descentralizada e participativa.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) tem como instrumentos de gestão:

- os Planos de Recursos Hídricos;
- o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos e,
- o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

Este último sendo constituído por: Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU/MMA), Agência Nacional de Águas (ANA), Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados (CERHs), órgãos gestores federais e estaduais, Comitês de Bacia e Agências de Água.

Na figura 2, encontra-se ilustrado o organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

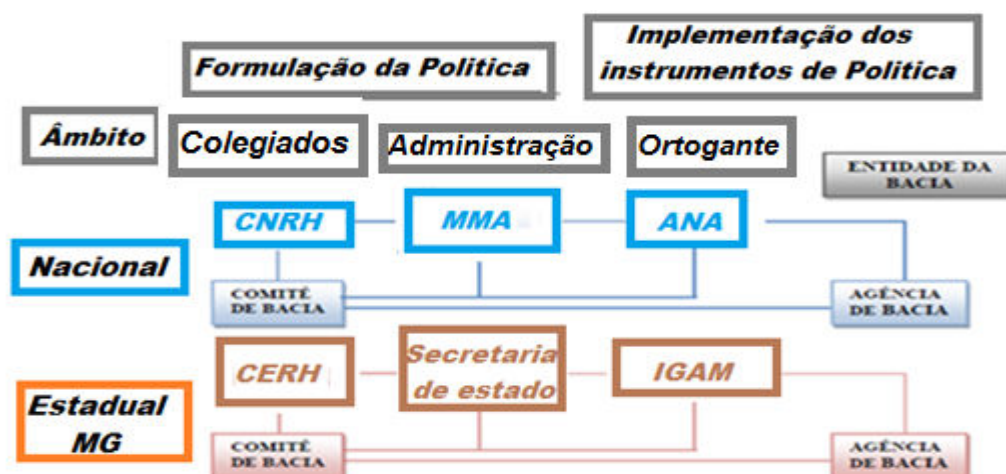


FIGURA 2: Organograma do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

Fonte: Modificado do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos MMA, 2010.

Neste arranjo institucional, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) possui o papel de: formular políticas e diretrizes gerais, aprovar a instalação de Comitês de Bacia de rios de domínio da União e arbitrar conflitos entre Conselhos Estaduais. Estes, por sua vez, formulam políticas e diretrizes gerais nos Estados, em consonância com a legislação federal, aprovam a instalação de Comitês de Bacia de rios de domínio estadual e arbitram conflitos entre Comitês de Bacia.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) do Brasil foi criado com a denominação de Ministério do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente, em 15 de março de 1985, no governo de José Sarney, através do Decreto nº 91.145. Entre suas responsabilidades encontramos a Política dos recursos hídricos.

A Agência Nacional de Águas (ANA) tem como missão implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso a água, promovendo seu uso sustentável em benefício das atuais e futuras gerações.

As agências de bacias hidrográficas são unidades executivas descentralizadas de apoio aos seus respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica, destinadas a prestar-lhes suporte administrativo, técnico e econômico.

A Resolução CNRH nº 05/00 determina que os CBHs são órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, a serem exercidas na bacia hidrográfica de sua jurisdição (art. 1º § 1º) (BOHN, 2003).

Em Minas Gerais, a gestão de recursos hídricos é baseada na Lei Estadual 13.199, de 29 de janeiro de 1999. No âmbito estadual de MG, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), possui o mesmo papel do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Verifica-se que o arranjo institucional, o âmbito Estadual é basicamente idêntico ao âmbito Federal.

A missão do órgão gestor dos recursos hídricos em Minas Gerais, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, é garantir a gestão compartilhada e descentralizada dos recursos hídricos e assegurar a oferta adequada em qualidade e quantidade, visando o desenvolvimento sustentável.

2-3 Como a Gestão de Recursos Hídricos impacta nas bacias hidrográficas.

Gestão de Recursos Hídricos pode ser entendida como o conjunto de ações designadas a regular o uso, o controle e a proteção dos recursos hídricos, de acordo com a legislação e normas relacionadas. Seu objetivo é proporcionar a recuperação e a preservação da qualidade e quantidade dos recursos das bacias hidrográficas e atuar na recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas (RODRIGUES, 2005).

É com a Gestão de Recursos Hídricos que são designadas ações integradas que objetivam regular, controlar e proteger os recursos hídricos sob normas de uma determinada legislação vigente. É implementada a partir de projetos e ações de recuperação das águas, bem como a sua preservação e manutenção das bacias hidrográficas considerando a qualidade desses recursos (PORTO, 2002).

A Gestão deveria ser elemento-chave da estratégia do Brasil para promover o crescimento sustentável e uma sociedade mais equitativa e inclusiva. Porém, as realizações do Brasil nos últimos 70 anos estiveram estreitamente vinculadas ao desenvolvimento da infraestrutura hidráulica para a geração de energia hidrelétrica e só recentemente ao desenvolvimento da infraestrutura de irrigação (RODRIGUES, 2005).

Os instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos, instituídos no Art. 5º da Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, visam assegurar água de boa qualidade à atual e às futuras gerações. Para tanto, existe a necessidade de uma articulação sistemática entre os mesmos, de forma a garantir a efetiva aplicação da Política (Porto, 2002).

A Política institui, no Art. 5º, os instrumentos de gestão de recursos hídricos:

- I) os Planos de Recursos Hídricos
- II) o enquadramento dos corpos de água em classe, segundo os usos
- III) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos,
- IV) a cobrança pelo uso de recursos hídricos,
- V) O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Os Planos de Recursos Hídricos visam orientar e viabilizar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. São elaborados por Bacia Hidrográfica, por Estado e para o País; são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implementação de seus programas e projetos (RODRIGUES, 2005).

Cabe ao Comitê de Bacia Hidrográfica, em sua área de atuação, aprovar o Plano de Recursos Hídricos e acompanhar sua execução, assim como, sugerir providências necessárias ao cumprimento de suas metas. Logo, estando os Planos de Recursos Hídricos apoiados nas decisões dos Comitês e sendo estes planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento de recursos hídricos, observa-se que, legalmente, a Política Nacional de Recursos Hídricos é de fato descentralizada e participativa, considerando que os Comitês são compostos por representantes do governo, municípios, usuários da água e sociedade civil (RODRIGUES, 2005).

O enquadramento dos corpos de água em classes permite fazer a junção entre a gestão da qualidade e da quantidade da água, visando assegurar água com qualidade compatível aos usos mais exigentes da bacia. Este instrumento possibilita a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de qualidade e quantidade, já que a concentração de poluente está diretamente relacionada à vazão do corpo hídrico. A gestão dos recursos hídricos em quantidade e qualidade está condicionada à outorga de uso da água para captação e lançamento de efluentes (Rodrigues, 2000). Logo, para concessão ou não de uma outorga de lançamento ou captação, deve ser realizada uma análise do possível impacto aos usos prioritários estabelecidos para a bacia, considerando a vazão do corpo hídrico, de forma a garantir os objetivos do enquadramento, estabelecidos no Art. 9º, da Lei 9.433: assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas

permanentes (RODRIGUES, 2000).

O enquadramento de um corpo hídrico não representa, necessariamente, a qualidade que ele se encontra, mas sim uma possível estratégia de planejamento para atendimento às metas de médio e longo prazo estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos.

A Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005, 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.

A outorga pelo uso da água tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água associado a uma garantia. Este instrumento legal assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos, no entanto, essa autorização não dá ao usuário a propriedade de água. Portanto, a outorga poderá ser suspensa, parcial ou totalmente, em casos extremos de escassez, de não cumprimento pelo outorgado dos termos de outorga, por necessidade premente de se atenderem aos usos prioritários e de interesse coletivo, dentre em outras hipóteses previstas na legislação vigente.

São passíveis de outorga os usos que alteram a quantidade de água do corpo hídrico e que devem ser avaliados de acordo com a disponibilidade hídrica existente, considerando-se os usos já outorgados a montante e a jusante de determinada seção do curso de água. Em termos qualitativos, tem-se a outorga para o desenvolvimento de atividades e/ou intervenções que modificam um estado antecedente em relação a parâmetros de qualidade da água.

Ressalta-se que a Lei Estadual nº 13.199/99 estabelece, em seu artigo 18º, que independentemente de outorga pelo Poder Público, 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. Assim, estes são classificados pela Deliberação Normativa CERH-MG nº 9, de 16 de junho de 2004, e torna-se obrigatório o cadastramento.

A Lei nº 13.199/1999 (MINAS GERAIS, 1999), que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), propondo no Art. 18 os seguintes usos de recursos hídricos sujeitos a outorga:

- 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.

Quando se tratarem de corpos de água de domínio do Estado, a outorga para uso de recursos hídricos deve ser solicitada junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. Nos casos de rios de domínio da União, o processo é de responsabilidade da Agência Nacional de Águas – ANA.

De acordo com o Art. 20 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) são considerados de domínio hídrico da União, os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de domínio federal, 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. Incluem-se como bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União – Art. 26 da Constituição Federal (BRASIL, 1988).

A análise de concessão de outorga também deverá considerar o impacto do lançamento ou captação no corpo hídrico, diante do cenário real da bacia hidrográfica, e o atendimento às metas estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos, sobretudo, para as prioridades de uso estabelecidas pelo Comitê (RODRIGUES, 2000). Da outorga de direitos de usos de recursos hídricos, os artigos 11, 12 e 13, da Lei 9.433, estabelecem:

Art. 11. O regime de outorga de direito de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água. Nos incisos I e III do Art. 12, ficam

estabelecidos que estão sujeitos à outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I – derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público ou insumo de processo produtivo;

III – lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final.

No artigo 13 tem-se que: Toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso.

No Art. 12, inciso 1, da Resolução nº 16, de 08 de maio de 2001, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), foi estabelecido: “As vazões e os volumes outorgados poderão ficar indisponíveis, total ou parcialmente, para outros usos no corpo de água, considerando o balanço hídrico e a capacidade de autodepuração para o caso de diluição de efluentes”.

Com o exposto acima, para a efetiva aplicação da Lei 9.433 e da Resolução n 16 do CNRH, fica clara a importância de se considerar, para os processos de outorga de lançamento e cobrança pelo uso da água, o regime de vazão, o enquadramento e a capacidade de autodepuração do corpo hídrico.

A cobrança está condicionada à outorga e objetiva reconhecer a água como um bem econômico, incentivar a racionalização do uso da água e obter recursos financeiros para atendimento das metas estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos.

Da cobrança dos usos de recursos hídricos os artigos 19, 20 e 22, da Lei 9.433, estabelecem:

Art. 19. A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva: reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu valor; incentivar a racionalização do uso da água e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Art. 20. Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga.

Art. 22. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados: no financiamento de estudos, programas, projetos e obras e no pagamento de

despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

O fato do artigo 22 estabelecer que os recursos da cobrança sejam aplicados prioritariamente na bacia em que foram arrecadadas não garante a sua efetiva aplicação na bacia, o que levou a elaboração e aprovação do Projeto de Lei, PLS 240/02, em outubro de 2004, para garantir a efetiva gestão descentralizada dos recursos hídricos. O Projeto de Lei PLS 240/02 estabelece que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos e com a aplicação de multas na bacia em que foram gerados sejam aplicados *integralmente* na mesma bacia.

A Resolução CNRH nº 48, de 21 de março de 2005, estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. No art. 3 e no inciso I, ficam estabelecidos:

Art. 3º. A cobrança deverá estar compatibilizada e integrada com os demais instrumentos de política de recursos hídricos.

§ 1º. A cobrança pelo uso dos recursos hídricos deverá ser implementada considerando as informações advindas dos demais instrumentos da Política e os programas e projetos de forma integral.

Ressalte-se aqui a importância das referidas resoluções também adotarem o conceito de Justiça Hídrica, ou seja, quem capta água com qualidade superior paga mais do que quem capta água com qualidade inferior, assim como, quem mais polui e prejudica os usuários de jusante, mais paga, tornando o sistema de gestão muito mais justo e racional (Rodrigues, 2005).

O Sistema de Informações de Recursos Hídricos visa à coleta, o tratamento e o armazenamento de informações sobre recursos hídricos.

Para a efetiva aplicação da Política Nacional de Recursos Hídricos existe a necessidade de se considerar o enquadramento em classes de uso, o regime de vazão e a capacidade de autodepuração do corpo hídrico, tudo isto diante do cenário real da bacia hidrográfica. Logo, existe a necessidade de se trabalhar com um modelo de qualidade da água que possibilite a entrada de dados de qualidade e quantidade da água, assim como, existe também a necessidade de se trabalhar com um modelo de outorga e cobrança pelo uso da água.

Na legislação Mineira, lei 13.199, de 29 de janeiro de 1999, temos os seguintes instrumentos:

2) o Plano Estadual de Recursos Hídricos:

II) os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;

III) o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;

IV) o enquadramento dos corpos de água em classes;

V) a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;

VI) a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

VII) a compensação a municípios pela exploração e restrição de uso de recursos hídricos;

VIII) o rateio de custos das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo;

IX – as penalidades.

Apesar de a lei mineira listar nove instrumentos de gestão, o que efetivamente é aplicado no estado de Minas Gerais é a outorga dos direitos de uso de recursos hídrico e as penalidades. A cobrança pelo uso de recursos hídricos é feita em apenas algumas bacias hidrográficas. As aplicações dos demais instrumentos ainda estão em fase de aprimoramento.

A emissão de outorgas de água tem sido um desafio para o órgão gestor. Em muitos casos, a prática antecedeu a norma na implementação da política de recursos hídricos em Minas Gerais. Em função da demanda pelos usuários existentes e implantados, ou seja, a legislação foi aprovada, porém diversos usos de recursos hídricos já se encontravam implantados antes da norma. Portanto, os critérios para análise de outorga foram estabelecidos posteriores a implantação de muitos usos e devido à falta de as análises não foram acompanhadas de fiscalização e vistorias, permitindo que os usos fossem sendo implantados gradativamente sem nenhuma interferência do estado (ROCHA, 2010).

Desde 1996, o IGAM fundamentado na primeira Lei sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, Lei nº 11.504/1994, realizou um trabalho preliminar de mobilização social, especialmente em bacias hidrográficas que já possuíam problemas relacionados a conflitos pelo uso da água. Neste contexto, iniciou-se a formação de alguns Comitês como os das bacias hidrográficas dos rios Araguari, Paracatu, Sapucaí, com o intuito de auxiliar na solução dos conflitos instaurados (ROCHA, 2010).

A legislação do estado estabeleceu as diretrizes gerais para a gestão dos recursos

hídricos, mas não estabeleceu ações ou procedimentos concretos para auxiliar na solução dos conflitos estabelecidos. Como não há procedimentos normatizados, as iniciativas vão surgindo e nem sempre são bem sucedidas, o que vem acarretando no aumento das áreas em conflito (ROCHA, 2010).

Em bacias hidrográficas críticas, em que há degradação da qualidade da água e/ou desequilíbrio entre a oferta e a demanda dos recursos hídricos, a outorga é uma ferramenta crucial para mediar conflitos entre usuários de água (CARDOSO, 2003).

Em Minas Gerais tem-se uma situação crítica instalada, pelo aumento constante na demanda de água, pela pressão do Estado que prioriza o crescimento do setor produtivo e, não tem-se procedimentos aplicáveis para solucionar tais problemas (ROCHA, 2010).

2.4 Caracterizações dos Usos dos Recursos Hídricos – Usos consuntivos e Usos não consuntivos

O uso dos recursos hídricos por cada setor pode ser classificado como consuntivo e não consuntivo.

Usos consuntivos são aqueles em que há o consumo efetivo da água e, conseqüentemente, seu retorno ao manancial é menor, (CHRISTOFIDIS, 2002). São usos, portanto, que diminuem espacial e temporalmente as disponibilidades quantitativas e/ou qualitativas dos cursos d'água.

Como exemplo de usos consuntivos pode-se citar o abastecimento público e a irrigação, pois, durante o uso, é retirada uma determinada quantidade de água dos mananciais e depois de utilizada, uma quantidade menor e/ou com qualidade inferior é devolvida, ou seja, parte da água retirada é consumida durante seu uso.

Uso não consuntivo é aquele uso em que é retirada uma parte de água dos mananciais e depois de utilizada, é devolvida a esses mananciais a mesma quantidade e com a mesma qualidade, ou ainda nos usos em que a água serve apenas como veículo para certa atividade, ou seja, a água não é consumida durante seu uso. Podemos citar com exemplos a pesca, a navegação e a geração de energia.

O setor agrícola é o maior consumidor de água. Em nível mundial a agricultura consome cerca de 70% de toda a água derivada das fontes, e os outros 30% pelas indústrias e uso doméstico (Figura 3). No Brasil 70% da água consumida ocorre na

agricultura irrigada, 20% é utilizada para uso doméstico e 10% pelo setor industrial (BERNARDO, 2008).

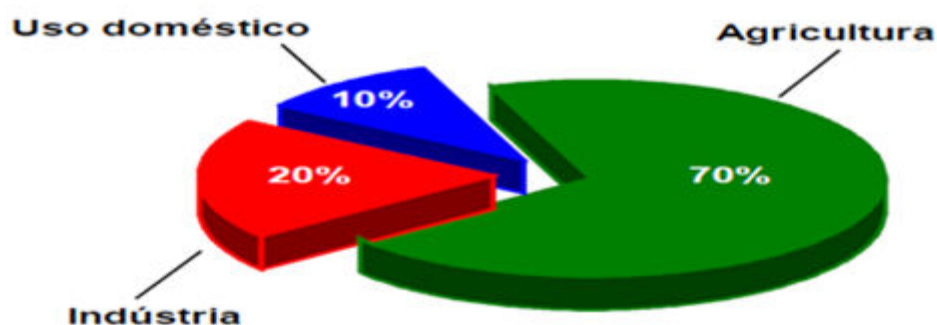


FIGURA 3 – *Uso Setorial da água no planeta.*

Fonte: BERNARDO (1997)

Apesar do grande consumo de água, a irrigação representa a maneira mais eficiente de aumento da produção de alimentos. Estima-se que em nível mundial, no ano de 2020, os índices de consumo de água para a produção agrícola sejam mais elevados na América do Sul, África e Austrália. Pode-se prever um maior incremento da produção agrícola no hemisfério sul, especialmente pela possibilidade de elevação da intensidade de uso do solo, que sob irrigação, produz até três cultivos por ano. (BERNARDO, 2008).

A expansão da agricultura irrigada se tornará uma questão preocupante devido ao elevado consumo e as restrições de disponibilidade de água. Previsões para a produção agrícola irrigada são de um aumento de 80% até 2030 para satisfazer a demanda futura de alimento nos países em desenvolvimento. No entanto, este crescimento não pode ser atendido com crescimento de água na mesma proporção, estimando-se que somente 12% deste recurso será liberado para agricultura (FAO, 2006b). Significa dizer que a agricultura deverá ser mais produtiva, ou seja, produzir mais com menos água.

A tendência, portanto, é de um aperfeiçoamento das tecnologias de irrigação, tornando-as mais eficazes como a irrigação por gotejamento e por aspersão, reduzindo consideravelmente as perdas atuais. Além dessas, existem ainda técnicas como biotecnologias, que trabalham a identificação de características chave de resistência à seca para culturas pluviais (FAO, 2006b).

Apesar de a agricultura ser o maior consumidor de água do planeta, seu uso não é classificado como prioritário pela legislação brasileira. Como exemplos de usos

prioritários, em situações de escassez de água, estão a dessedentação animal, o consumo humano. A geração de energia é classificada como um uso de utilidade pública.

2-5 Vazões de referências, adotadas para análise de outorga de água, e os métodos para determinar a disponibilidade hídrica de uma bacia.

A disponibilidade hídrica em uma bacia é uma das informações mais importantes para a gestão de recursos hídricos. É, normalmente, estimada através de vazões mínimas de referência, que representam as menores vazões das séries históricas, sendo a área de drenagem a variável mais importante para a representação.

O conhecimento da vazão mínima do recurso hídrico e de sua distribuição ao longo do curso d'água assume papel relevante no planejamento da bacia hidrográfica.

A disponibilidade é informação fundamental de suporte à decisão sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos, conforme disposto no Art. 11 da Lei 9.433/1997 (BRASIL, 1997). Ainda, segundo a mesma Lei, Art. 7º, inciso III, a outorga deve estar vinculada a estudos referentes ao “[...] balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais”. Na falta desses estudos e devido à influência causada pelos usos que provocam a redução deste recurso, isto é, os usos consuntivos, utiliza-se a vazão de referência para representar a oferta hídrica para concessão de outorga.

A disponibilidade dos cursos d'água pode ser conhecida a partir do monitoramento de estações fluviométricas, mas não é possível cobrir toda a rede hidrográfica. A insuficiência de dados fluviométricos, o alto custo de implantação, operação e manutenção de uma rede hidrométrica e/ou a ausência de dados espaçotemporais, impedem a existência de dados precisos referentes ao quantitativo hídrico das redes de drenagem. Portanto, é necessária a adoção de resultados obtidos em um mesmo sistema hídrico para trechos ainda não monitorados, correlacionando os dados existentes e otimizando as informações disponíveis (SOUZA, 2011).

Diante desse cenário, utiliza-se a regionalização hidrológica (ou regionalização de vazões), que consiste em um conjunto de ferramentas que exploram ao máximo as informações fluviométricas e pluviométricas existentes, visando à estimativa das variáveis, funções ou parâmetros hidrológicos em regiões com dados limitados. São definidas regiões hidrologicamente homogêneas, onde a variável regionalizada possui

tendências hidrológicas semelhantes, ou seja, há o agrupamento espacial de distribuições estatísticas similares (TUCCI, 2005).

A metodologia de regionalização de vazões é usada para a extrapolação das amostras pontuais. Como as vazões são geralmente medidas, apenas, em alguns pontos específicos (postos fluviométricos), um dos desafios em hidrologia é especializar (regionalizar) essa informação para toda a área de interesse. Esta regionalização de vazões, por sua vez, pode ser definida como um conjunto de ferramentas que exploram, ao máximo, as informações existentes, visando à estimativa das variáveis hidrológicas (como vazões mínimas), em locais sem dados ou com dados insuficientes (TUCCI, 2005).

Apesar de diversas restrições de uso, a regionalização auxilia na obtenção da disponibilidade hídrica para concessão de outorga. É uma técnica utilizada para transferir informação espacialmente, buscando explorar ao máximo os dados disponíveis numa determinada área geográfica. Geralmente utilizam as vazões existentes, quando estas informações são representativas; no entanto, quando os dados são deficientes, a regionalização fica comprometida (TUCCI, 2005).

Sugai et al. (2008), preocupados com a qualidade dos dados existentes para análise de solicitações de outorga a partir da utilização da regionalização, compararam estimativas obtidas por este método com aquelas obtidas usando somente dados locais em bacias paranaenses. Nesse estudo foram encontradas diferenças expressivas entre os valores regionais e locais, da ordem de 3% a 75% para as vazões de 95% de permanência e diferenças entre 6% e 95% para as vazões com 99% de permanência. Como forma de redução das incertezas, os autores do referido estudo recomendam novas pesquisas em técnicas de regionalização e maior disponibilidade de dados de campo, principalmente de medições diretas de vazão para a condição de estiagem, uma vez que uma estação pode apresentar erro e esse pode ser propagado para toda a análise.

Apesar de tantas incertezas inerentes, a regionalização é uma ferramenta útil na gestão dos recursos hídricos, visto que possibilita a determinação da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica, para posterior gerenciamento dos usos múltiplos da água por meio da outorga.

As vazões de referencia são calculadas através da regionalização de vazão. Determinada porcentagem da vazão de referência é, então, aceita como a vazão máxima outorgável na determinada porção da bacia.

Para a emissão da outorga é necessária à análise regional da bacia. Do ponto de vista hidrológico, o estudo deve responder se existe disponibilidade hídrica suficiente para o pedido em análise, considerando a vazão do rio (estimada através a regionalização) e os demais usuários a montante.

Cada estado Brasileiro adota critérios particulares para o estabelecimento das vazões máximas outorgáveis (Tabela 1), sem, porém, apresentar justificativas técnicas para adoção desses valores.

TABELA 1: Vazões máximas outorgáveis, para cada estado brasileiro.

Órgão Gestor	Vazão máxima outorgavel	Legislação referente á vazão máxima outorgavel	Limites Máximos de Vazões consideradas insignificantes
ANA	70% da Q7,10 podendo varias em função das peculiaridades de cada região	Pode variar função das peculiaridades do pais.	1,0 L/s para captações diretas
SRH- BA	80% da Q90	Decreto Estadual nº 6.296/97	0.5 L/s para captações diretas e 2,0m³/h (0,56 L/S para águas Subterrâneas
SRH - CE	20% para cada usuário individual e 90%da Q90reg	Decreto Estadual nº 23.06/94	
SEMARH GO	70% da Q95	Não existe legislação específica	Não estão definidos
IGAM	50% da Q7,10 para captações a fio d'água. Para captações em reservatórios podem ser liberadas vazões superiores, mantendo o mínimo residual de 70% da Q7,10 durante todo o tempo	Portaria IGAM nº 010/98 e 0047/99	1,0 L/s para captações diretas na maior parte do Estado e, 0,5 L/s para regiões de escassez. Para captações subterrâneas até 10,0 m³/h
AAGISA - PB	90% da Q90.	Decreto Estadual nº 19.260/1997	0.5 L/s para captações diretas e 1,0m³/h para captações subterrâneas
SUBERHSA PR	Em lagos territoriais o limite outorgavel é 70% da Q7,10	Decreto Estadual nº 1616/2001	0.5 L/s para captações diretas e 1,0m³/h para captações subterrâneas
SECTMA PE	Depende do risco que o requerente pode assumir	Não existe legislação específica	0.5 L/s para captações diretas e 1,0m³/h para captações subterrâneas
SLMAR - PI	80% da Q95 (Rios) e 80% da Q90 (Açudes)	Não existe legislação específica	Não estão definidos
SERHID- RN	90% da Q90.	Decreto Estadual nº 13.283/97	1,0 m³/h (0,3 L/s) para captações superficiais
SEMA RS	Não esta definido	Não existe legislação específica	Media mensal de até 2,0 m³/dia para captações subterrâneas
DAFF-SP	50% da Q7,10 para captações a fio d'água. Para captações em reservatórios podem ser liberadas vazões superiores, mantendo o mínimo residual de 70% da Q7,10 durante todo o tempo	Não existe legislação específica	1,0 L/s para captações diretas na maior parte do Estado e, 0,5 L/s para regiões de escassez. Para captações subterrâneas até 10,0 m³/h
SEPLANTEC-SL	90% da Q90.	Não existe legislação específica	2,5 m³/h para captações superficiais
NATURANTINS TO	75% Q90 por bacia. Individualmente o Maximo de 25 % da mesma Q90.	Decreto estadual a ser	Não estão definidos

No Estado de Minas Gerais, a portaria IGAM nº 49/2010, classifica e estabelece critérios das outorgas a serem concedidas, conforme as modalidades de outorga e de uso. Até que o plano de bacia hidrográfica estabeleça a vazão de referência na Bacia Hidrográfica, adota-se a Q 7,10 (vazão mínima de sete dias de duração e dez anos de recorrência) como vazão de referência. A vazão a ser adotada pelo plano de bacia hidrográfica não poderá ser menos restritiva que a atual vazão adotada (Q7,10).

Pode ser citado como exemplo o Rio São Francisco para ilustrar as diferentes vazões de referência utilizadas nos Países. Ao longo do Rio São Francisco, adota-se diferentes vazões de referências para emissões de outorga de água, a disponibilidade hídrica nas sub-bacias do rio São Francisco foi estabelecida utilizando as seguintes vazões de referência:

- Q7,10: Vazão mínima de 7 dias de duração com um período de retorno de 10 anos. Essa é a vazão de referência utilizada em Minas Gerais. O limite máximo outorgável é 50% da vazão de referência para captações a fio d'água. Ou seja, sem barramentos com regularização.
- Q90: Vazão com 90% de permanência no tempo. Essa é vazão de referência utilizada nos Estados da Bahia, Pernambuco e Alagoas.
Os limites máximos outorgáveis são, respectivamente, 80%, 90%, 90%
- Q95: Vazão com 95% de permanência no tempo. Essa é a vazão de referência utilizada nos Estados de Sergipe e Goiás.
- Qmlt: Vazão média de longo termo. Essa é a vazão de referência para outorgas na calha do rio São Francisco. Sendo que o limite máximo outorgável é de 15%.

A Unidade de Planejamento da bacia do rio São Francisco (SF10) possui poucas estações fluviométricas. As estações possuem muitas falhas e curto período de dados. Assim a vazão Q7,10 pode estar “mascarada” e o valor apresentado não condizer com a realidade.

Na figura 4 é possível verificar as diferentes vazões de referência adotadas ao longo de rio São Francisco.



FIGURA 4- *Diferentes Vazões de Referências adotadas ao longo do Rio São Francisco e seus afluentes.*

Fonte. Adaptada de Agência Nacional das Águas (ANA) 2012.

A $Q_{7,10}$, utilizada como vazão de referência no estado de Minas Gerais, é considerada uma vazão restritiva, quando comparada as vazões de referência Q_{90} , Q_{95} e Q_{mlt} . Ainda é estabelecido a vazão máxima outorgável em 50% da $Q_{7,10}$, considerando todos os usuários da bacia. Ou seja, a somatória de todos os usos não poderá ultrapassar a 50% da $Q_{7,10}$, deixando livre no curso d'água uma vazão residual não inferior a 50% do $Q_{7,10}$. Fixando a vazão máxima outorgável em apenas 50% da $Q_{7,10}$, os critérios para liberação de outorga em Minas Gerais são extremamente restritivos.

2.6 Conflitos pelo uso da água.

As situações de conflito pelo uso da água não são recentes no País; ao contrário,

vêm-se agravando ao longo do tempo em diversas regiões brasileiras. Na medida em que aumentam as áreas irrigadas e as concentrações urbanas e intensifica-se o uso industrial, colocam-se em conflito diferentes formas de utilização dos recursos hídricos, não só pela escassez quantitativa, mas também pela escassez qualitativa de água. Ou seja, um tipo de uso pode impossibilitar outro na medida em que consome de forma não otimizada a água, fazendo com que não haja disponibilidade suficiente para todas as atividades.

Lanna (1998) traz uma categorização de conflitos de uso, e são eles: Conflitos de Destinação de Uso, Conflitos de Disponibilidade Qualitativa e Conflitos de Disponibilidade Quantitativa.

Conflitos de Destinação de Uso acontecem quando a água é aproveitada para destinações outras que não aquelas estabelecidas por decisões políticas, baseadas ou não em anseios sociais, que as reservariam para o atendimento de necessidades sociais, ambientais e econômicas, por exemplo: a retirada de água de reserva ecológica para a irrigação (LANNA, 1998).

Os conflitos de disponibilidade qualitativa são identificados quando existe uso em corpos de água poluídos, existindo um aspecto vicioso nestes conflitos, pois que o consumo excessivo reduz a vazão de estiagem deteriorando a qualidade das águas já comprometidas pelo lançamento de poluentes; esta deterioração por sua vez, torna a água ainda mais inadequada para consumo (LANNA, 1998).

Já os conflitos de disponibilidade quantitativa ocorrem com o esgotamento da disponibilidade quantitativa devido ao uso intensivo da água (LANNA, 1998).

O tipo de conflito que será abordado nesta dissertação é o conflito quantitativo, ou seja, o conflito ocasionado pela falta de disponibilidade hídrica suficiente para atender todos os usuários de água da bacia hidrográfica.

No que concerne a conflitos de uso da água, percebe-se que a gestão eficiente dos recursos hídricos, propondo a integração harmônica dos usos da água, toma um caráter emergencial, sobretudo, em áreas de elevada utilização deste recurso.

Em bacias hidrográficas críticas, em que há degradação da qualidade da água e/ou desequilíbrio entre a oferta e a demanda dos recursos hídricos, a outorga é uma ferramenta crucial para mediar conflitos entre usuários de água.

A solução para conflitos começa com uma base legal e institucional para disciplinar o uso dos recursos hídricos, sendo necessária uma estrutura institucional

voltada para o gerenciamento integrado e participativo garantindo o exercício da democracia (ROCHA, 2010)

Recorrendo ao disciplinamento jurídico, a Lei Federal n ° 9.433 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, destaca em seu art. 1º os seguintes fundamentos:

- “I – a água é um bem de domínio público;
- II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III – em situações de escassez o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.” (BRASIL, 1997)

Ficou estabelecido, portanto, que a água é um bem de domínio público, um recurso natural limitado e que sua gestão deve ser descentralizada e participativa, envolvendo tanto o Poder Público quanto os usuários e a própria comunidade. Ainda neste mesmo instrumento legal, ressaltamos a importância de observarmos o que disciplina o art. 2º, alíneas I e II:

- “I – assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II – a utilização racional e integrada dos recursos hídricos [...]” (BRASIL, 1997)

Emendada a estes princípios, a Política Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, Lei n. 13.199 de 29 de janeiro de 1999, em seu art. 2, visa “assegurar o controle,

pelos usuários atuais e futuros, do uso da água e de sua utilização em quantidade, qualidade e regime satisfatórios.” (MINAS GERAIS, 1999)

Em Minas Gerais, para que os recursos hídricos possam ser utilizados, o interessado deve solicitar junto ao órgão ambiental competente, IGAM ou SUPRAMs – Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, autorização para captação de água.

A análise do pedido de outorga leva em consideração a disponibilidade hídrica da bacia em questão, estabelecendo limites para as vazões outorgáveis, conforme define o art. 5 da Portaria IGAM 049, de 01 de julho de 2010:

§ 1º - O limite máximo de derivações consuntivas a serem outorgadas na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção considerada, em condições naturais será de 50% (cinquenta por cento) da Q7,10, ficando garantido a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 50% (cinquenta por cento) da Q 7,10.

§ 2º - Quando o curso de água for regularizado pelo interessado, o limite de outorga poderá ser superior a 50% (cinquenta por cento) da Q7,10, aproveitando-se o potencial de regularização, desde que seja mantido o fluxo residual mínimo a jusante de 70% da Q7,10.”

Tanto a Política Nacional dos Recursos Hídricos, quanto a legislação mineira, são aportes para mitigar os conflitos sobre os usos múltiplos da água tendo como premissa a identificação dos atores e categorização dos conflitos. No entanto, de forma geral a efetivação dessas Políticas tem se dado de forma muito lenta no país e no estado mineiro, o que é comprovado pela qualidade das águas dos rios, que não tem melhorado. Nesse cenário, situações de conflito entre usuários, que precisam enfrentar a redução da quantidade ou da qualidade da água disponível, continuam ocorrendo.

Em Minas Gerais, assim como em outros estados, observa-se uma crescente demanda por áreas irrigadas e conseqüentemente por consumo de água para tal finalidade. As áreas planas vêm sendo usadas para irrigação via pivôs centrais, com demandas de grandes vazões. A maioria das áreas planas do estado está localizada nas chapadas, que são áreas de nascentes, com extensas veredas e pouca disponibilidade

hídrica o que impossibilita a regularização de tais usos (ROCHA, 2010).

Diante de uma situação crítica pelo aumento constante na demanda de água pelo setor produtivo e da falta de procedimentos para solucionar o problema, os conflitos aumentam na mesma proporção em que ocorre o aumento na produção porém sem perspectivas de soluções.

O conflito que ocorre principalmente pela regularização da utilização, ou seja, o problema reside no fato de todos terem direito ao uso racional da água, mas somente alguns terem conseguido regularizar a captação, inabilitando os demais usuários, em razão da vazão permitida. Quando a vazão máxima possível de ser outorgada é extrapolada, alguns usuários ficam impossibilitados de fazerem a regularização.

Quando uma bacia hidrográfica tem sua disponibilidade hídrica extrapolada, a área é decretada como área de conflito. O Decreto de Área de Conflito (DAC) é emitido pelo IGAM mediante parecer técnico elaborado pela equipe técnica responsável pela análise de processo de outorga, tal análise ocorre por solicitação de interessado. A solicitação deve observar a orientação definida pela Nota técnica IGAM007, emitida em 10/10/2006 com a definição de procedimentos para emissão da Declaração de Área de Conflito.

Com a emissão o DAC, o IGAM aguarda que os usuários se organizem e elaborem o processo único de Outorga para que órgão Gestor possa analisar.

A maioria dos conflitos, portanto, não está relacionada à falta de água, mas sim à falta de procedimentos para condução de tais conflitos ou da falta de projetos de manejo que possibilitem tais usos.

Desde 1996 o IGAM fundamentado na primeira Lei sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 11.504/1994), realizou um trabalho preliminar de mobilização social, especialmente em bacias hidrográficas que já possuíam problemas relacionados a conflitos pelo uso da água. Neste contexto, iniciou-se a formação de alguns Comitês como os das bacias hidrográficas dos rios Araguari, Paracatu, Sapucaí, com o intuito de auxiliar na solução dos conflitos instaurados.

A legislação do estado estabeleceu as diretrizes gerais para a gestão dos recursos hídricos, mas não estabeleceu ações ou procedimentos concretos para auxiliar na solução dos conflitos estabelecidos (ROCHA, 2010). Como não há procedimentos normatizados, as iniciativas vão surgindo e nem sempre são bem sucedidas o que vem

acarretando no aumento das áreas em conflito, o que não ocorre na mesma proporção são as soluções de tais problemas.

Minas Gerais, considerado um estado com grande disponibilidade de água, começou a vivenciar conflitos pelo uso da água desde 1996, porém somente a partir de 2002 que se podem constatar os primeiros processos chamados de outorga coletiva ou processo único de outorga, onde em um mesmo processo são considerados os usos já estabelecidos dentro da bacia hidrográfica e todas as novas demandas.

Esclarece-se, contudo, que as informações de usos considerados pelo órgão gestor, referem-se somente àqueles já regularizados e os que solicitaram a regularização e, não aos usos reais. Existem captações que fazem uso do recurso hídrico mas, são omitidas pelos dos usuários e passam despercebidos devido a falta de fiscalização, tais usos continuam fazendo uso de recursos hídricos sem a devida regularização por meio de outorga.

As regularizações dos usos de água ocorrem, na grande maioria dos casos, posteriormente a sua implantação, tal regularização, dos usos já implantados, ocorre por força de fiscalização ou em caso de exigência de instituição financeira, portanto os usos outorgados não correspondem ao total de usuários existentes, o que leva à previsão de um cenário ainda pior em relação às bacias hidrográficas em conflito, ou seja, atualmente em Minas Gerais os conflitos podem ser superiores aos divulgados (ROCHA, 2010).

A outorga coletiva ou Processo Único de Outorga é elaborado por iniciativa dos usuários com uma proposta de uso do recurso hídrico da bacia em conflito. Na proposta apresentada todos os usos são considerados e nos casos extremos é sugerido o uso alternado. No entanto, não existe apoio formal por parte do órgão ambiental gestor ou instituições que promovam atividades de extensão rural para auxiliar os interessados.

E possível verificar na tabela 2 que, até o ano de 2013, Minas Gerais tinha 51 bacias com Decreto de área de conflito (DAC).

TABELA 02. Número de DAC (Decreto de Área de Conflito) emitidas pelo IGAM entre 2005 e 2013.

Ano	Número de DAC
2005	9
2006	9
2007	22
2008	03
2011	07
2013	01
Total	51

Os dados apresentados foram levantados diretamente junto ao IGAM, apesar de tal documentação ser pública tais informações não foram publicadas, pois ainda não há definição de procedimento para tal ação.

Na ausência de atuação do órgão gestor ou de outra instituição de extensão vinculado ao estado fica a cargo das consultorias que elaboram os processos estabelecerem as normas para condução dos procedimentos para as áreas em conflito, o que fere o princípio da imparcialidade e nem sempre o direito de todos ao acesso a água é garantido (ROCHA, 2010).

Faz-se necessário a definição de uma metodologia para condução das áreas de conflito no estado de Minas Gerais. Tal metodologia deve respeitar os princípios já estabelecidos pela legislação de recursos hídricos e proporcionar agilidade na organização dos interessados para uma elaboração de um Processo Único onde efetivamente seja respeitado o direito de todos e a agilidade do processo (ROCHA, 2010).

CAPITULO II

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO RIO CLARO NO TRIANGULO MINEIRO - UMA ÁREA DE CONFLITO PELO USO DA ÁGUA

3. INTRODUÇÃO

A área objeto desta pesquisa é a Bacia do rio Claro, um importante afluente do rio Araguari. Sua bacia hidrográfica compreende uma área de 1.106,16 km² (CBH ARAGUARI, 2012). Segundo o CBH Araguari (2012), as nascentes do rio Claro e seus formadores constituem importante manancial para abastecimento da população de Uberaba. Este rio também tem importantes funções na manutenção da biodiversidade, bem como é utilizado no turismo.

A bacia do Rio Claro passou por intensas transformações relativas ao uso e a ocupação do solo nas últimas décadas, além de ser um dos mananciais de abastecimento de água da cidade de Uberaba, suas águas tem finalidades de suprir demandas na irrigação de culturas agrícolas, consumo industrial e ainda a dessedentação de animais. Neste capítulo encontra-se a localização da bacia do Rio Claro, a caracterização quanto ao uso e ocupação do solo, o levantamento dos usos de água da bacia (outorgados e que pleiteiam outorga), a disponibilidade hídrica conforme a vazão de referência adotada em Minas Gerais (Q7,10) e o conflito pelo uso da água existente na bacia hidrográfica.

3-1 Localização da Bacia do Rio Claro

A Bacia do Rio Claro está situada na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba em Minas Gerais, englobando os Municípios de Uberaba, Nova Ponte e Conquista, delimitada pelas coordenadas geográficas 19° 05' a 19° 45' de latitude Sul e 47° 30' a 48° 00' de longitude Oeste de Greenwich.

Para melhor compreensão da localização da bacia em estudo, a Figura 5, é possível visualizar a hidrografia da bacia em questão, com destaque aos municípios que a mesma abrange.

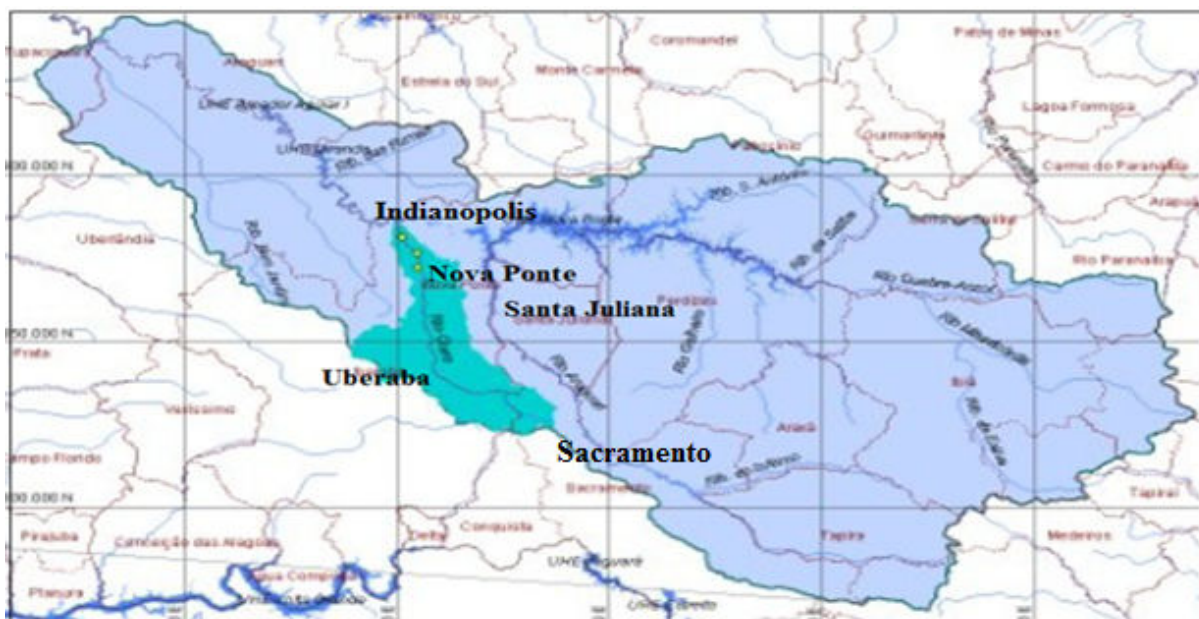


FIGURA 5. Mapa da hidrografia do rio Claro, com destaque aos Municípios que a bacia abrange.

Fonte: Adaptado da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Claro – Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba

A região do Triângulo Mineiro, onde está inserida a bacia em estudo, é reconhecida pela sua produção de safras recordes de cultivos agrícolas (EMATER MG, 2012).

Na Figura 6, é possível verificar o arranjo da área de drenagem da bacia do rio Claro.

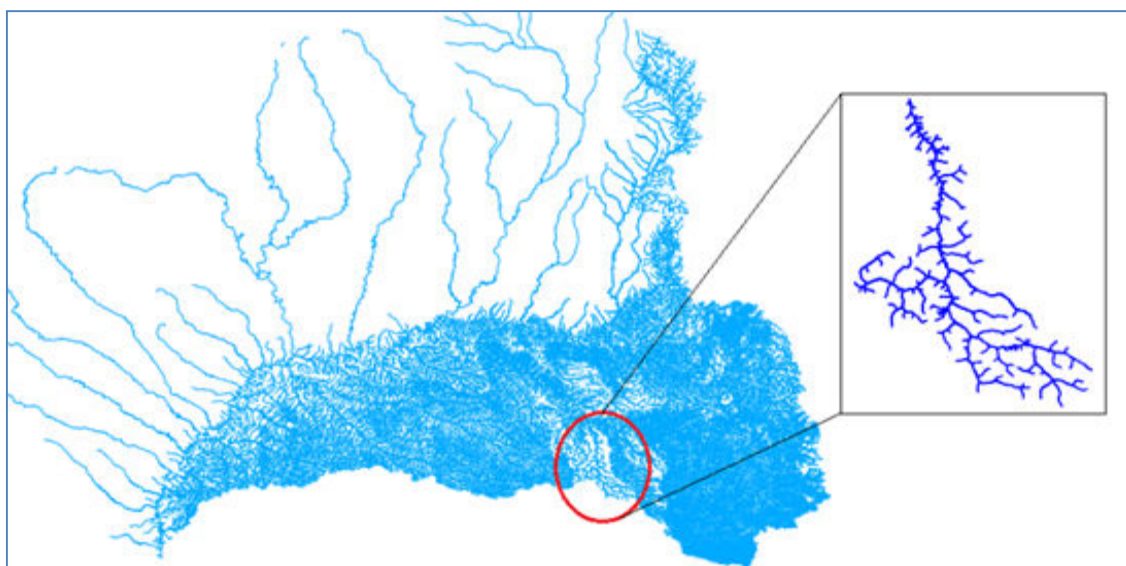


FIGURA 6: *Arranjo da área de drenagem da bacia do Rio Claro*

Fonte: Adaptado da Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos (GPDRH) do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) 2012.

Os afluentes do rio Claro são: Ribeirão Guaribas, córrego Olhos d'água, córrego Barro Preto, córrego Água Bonita, ribeirão Pindaíba, córrego dos Fanecos, córrego da Onça, córrego dos Poções, córrego do Retiro, córrego Indaiá, córrego Vertente Comprida, córrego dos Coqueiros, córrego dos Corais, córrego Varginha, córrego das Estacas, córrego da Taquara, córrego da Imbira, e córrego Sucuri (CBH ARAGUARI, 2012).

4. OBJETIVOS

Na expectativa de atender aos objetivos específicos listados nesta dissertação, no item 1-2, este capítulo traz:

- a) Um diagnóstico da Bacia do Rio Claro, verificando o atual uso e ocupação do solo.
- b) O Levantamento dos usos de água da bacia (outorgados e os que pleiteiam outorgadas) fazendo.
- c) O Cálculo da disponibilidade hídrica da bacia e da demanda de água.
- d) Verificação das áreas de conflito pelo uso da água, calculando a disponibilidade hídrica e demanda por trechos (alto, médio e baixo rio Claro) e seus afluentes.

5. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido a partir de dados secundários, pesquisas bibliográficas, mapeamento temático, utilizando às imagens de satélite disponíveis no Google Earth, sobrepondo às bases cartográficas do IBGE. Além de um levantamento dos empreendimentos instalados na bacia, junto ao banco de dados do órgão ambiental de Minas Gerais, para verificação do uso e ocupação do solo.

Levantaram-se também os empreendimentos que pleiteiam se instalar na bacia, fazendo uma pesquisa, junto ao órgão ambiental, das solicitações de licenças e outorgas de água protocoladas.

A demarcação das áreas de Pivô Central e cana de açúcar foram realizadas pela Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos (GPDRH) do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), nas imagens de satélite fornecidas Google Earth. Estas demarcações primárias foram posteriormente trabalhadas pela equipe responsável

por este trabalho de pesquisa.

Para postar os pontos de outorga de água, foram feitos levantamentos das coordenadas dos pontos de captações outorgadas, no banco de dados que o IGAM utiliza para análise de outorga, o SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental. Também foi utilizando o programa computacional SIAM que, foram feitos os cálculos da disponibilidade hídrica da bacia.

Concomitante à confecção da fundamentação teórica, levantamentos de dados e cálculos da disponibilidade hídrica, realizaram-se visitas ao campo para reconhecimento da área.

O objetivo principal das visitas de campo foi verificar se as informações prestadas nos processos de outorga e de licenciamento ambiental (como área plantada, cultura, vazão das captações de água, etc.) eram reais, confirmando a utilização do uso do solo. Esses trabalhos ocorreram nos dias: 20/03/2012, 03/04/2012, 04/04/2012, 05/04/2012, 08/05/2012, 09/04/2012, 29/05/2012, 13/06/2012, 10/07/2012, 24/07/2012, 15/08/2012, 04/09/2012, 05/09/2012, 12/11/2012, 13/11/2012, 23/01/2013, 05/02/2013, 11/02/2013, 04/04/2013, 15/06/2013, 21/07/2013, 24/07/2013, 24/08/2013, 16/09/2013, 17/09/2013, 18/11/2013, 04/12/2013, quando foram tiradas fotos da área da bacia e anotadas as coordenadas geográficas dos pontos visitados. Também foi realizada vistoria aérea no dia 08/07/2013, sobrevoando parte da bacia hidrográfica em estudo.

Ressalta-se que estas visitas ocorreram apenas em propriedades regularizada ambientalmente com licenciamento ambiental/outorga deferida e, nas propriedades que possuem processos de licenciamento ambiental/outorga com análise técnica em andamento.

As visitas de campo não foram feitas de forma amostral, mas, sim concomitante às vistorias técnicas para a regularização ambiental (Licenciamento e outorga) dos empreendimentos no período de março de 2012 a dezembro de 2013.

Nas propriedades que não são passíveis de licenciamento ambiental (por serem pequenas propriedades conforme classificação da DN74) e, que possuem apenas cadastro de uso insignificante de água e Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) não ocorreram visitas. Porém, foram contabilizadas as áreas destas propriedades e as vazões de água utilizada para suprir a demanda destes empreendimentos, baseando nas informações prestadas ao Estado, através de seus processos para regularização (cadastro de uso insignificante e autorização ambiental de funcionamento).

Foram levantados, também, os processos de outorga indeferidos, vencidos e cancelados. As áreas e vazões destes processos foram contabilizadas nos estudos, tendo em vista que, mesmo sem a regularização ambiental, os empreendimentos encontram-se instalados e utilizando a água, conforme fiscalizações da polícia ambiental e fiscalizações rotineira do órgão ambiental.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Diagnóstico da Bacia - Identificação do uso e ocupação do solo e levantamentos dos usos de água da bacia (outorgados e os que pleiteiam outorgadas)

A bacia do Rio Claro, afluente da margem esquerda do rio Araguari, passou por intensas transformações relativas ao uso e a ocupação do solo nas últimas décadas.

Segundo o Grupo de Trabalho GT-Chapada (2011), até a década de 70, a atividade econômica que se destacava na região era a pecuária extensiva que utiliza a vegetação natural dos chapadões como área de pastagem. Com clima favorável ao uso agrícola e dispondo de técnicas da agricultura moderna para a correção do solo, hoje, a bacia apresenta a maioria dos usuários de água na finalidade de irrigação. Porém, existem outros usos que possuem significativas captações de água, como por exemplo, o abastecimento público da cidade de Uberaba.

As composições vegetais na bacia do rio claro foram quase totalmente destruídas. Por isso são raros os lugares onde a fisionomia original das formações vegetais ainda não foi alterada (SOARES, 2012).

Ainda encontram-se fragmentos de covaais ou murundus presentes na região de Uberaba, na área de Influência da Usina Uberaba. O termo murundu significa montículo (MURUNDU, 1999). Está associado a condições de drenagem da água, compondo as bordas das veredas, normalmente, associadas a nascentes. Esta formação é muito rara (MURUNDU, 1999).

Sobrevoando a área de influência direta da Usina Uberaba, empresa instalada na Bacia do Rio Claro, foi possível fotografar os fragmentos dos covaais. Observa-se que as áreas com plantações de cana de açúcar estão invadindo as áreas de covaais, como ilustrado na Figura 7:

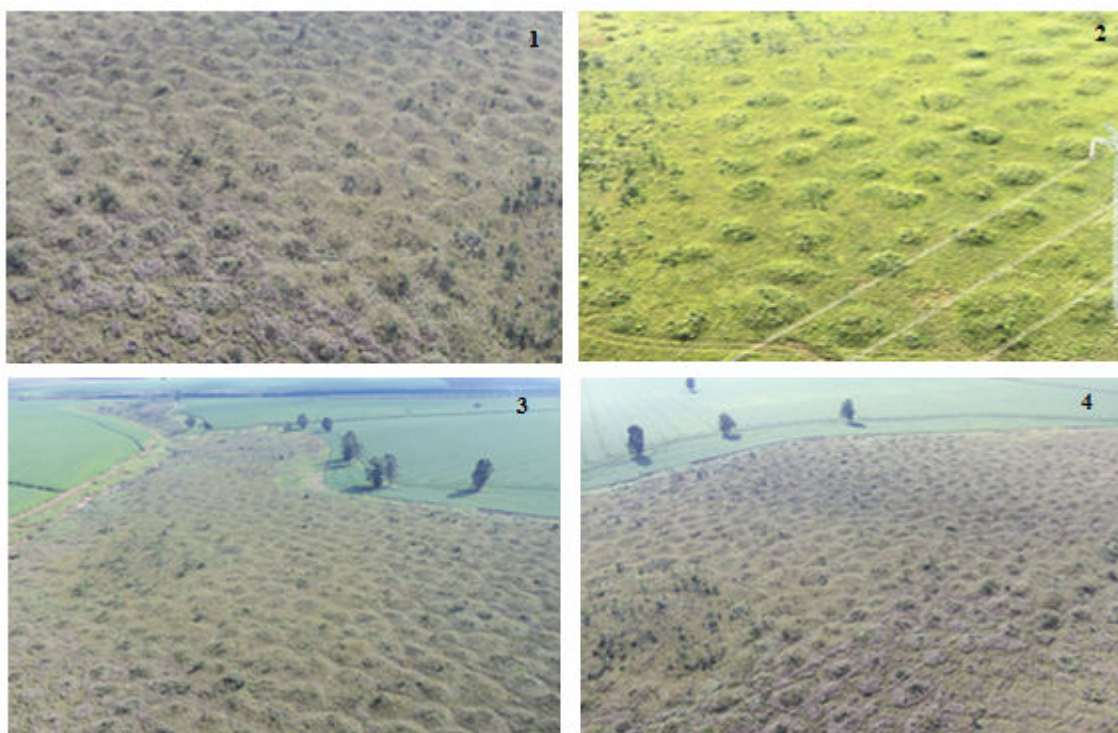


FIGURA 7: *Vista aérea das áreas de covaais, presentes na região de Uberaba*

Data: 08/07/2013

No que ainda sobrou da vegetação natural são encontradas manchas de matas e as diferentes fisionomias do Cerrado (SOARES, 2012). Algumas manchas de Cerradão são encontradas margeando cursos d'água conforme verificado na Figura 8.



FIGURA 8: *Vista aérea de fragmentos da vegetação natural da bacia do rio Claro*

Data: 08/07/2013

O município de Uberaba é o maior produtor de soja do estado de Minas Gerais. Os municípios de Nova Ponte e Sacramento possuem maior produção de milho e em segundo lugar, a de soja, quando confrontado com os valores de produção dos outros cultivos agrícolas (Grupo de Trabalho GT-chapada , 2011).

Na Figura 9, estão delimitadas as áreas irrigadas por Pivô- Central, sendo cultivado nesta área, conforme levantamento feito neste estudo, culturas anuais de soja, milho e feijão em rotação de cultura e hortaliças. Através da figura 10 é possível verificar as áreas onde possuem cultivo de cana-de-açúcar na Bacia do Rio Claro. Ressalta-se que, existem duas usinas de Cana de açúcar que afetam indiretamente a Bacia, a Usina Uberaba e parte da usina do Vale do Tijuco.

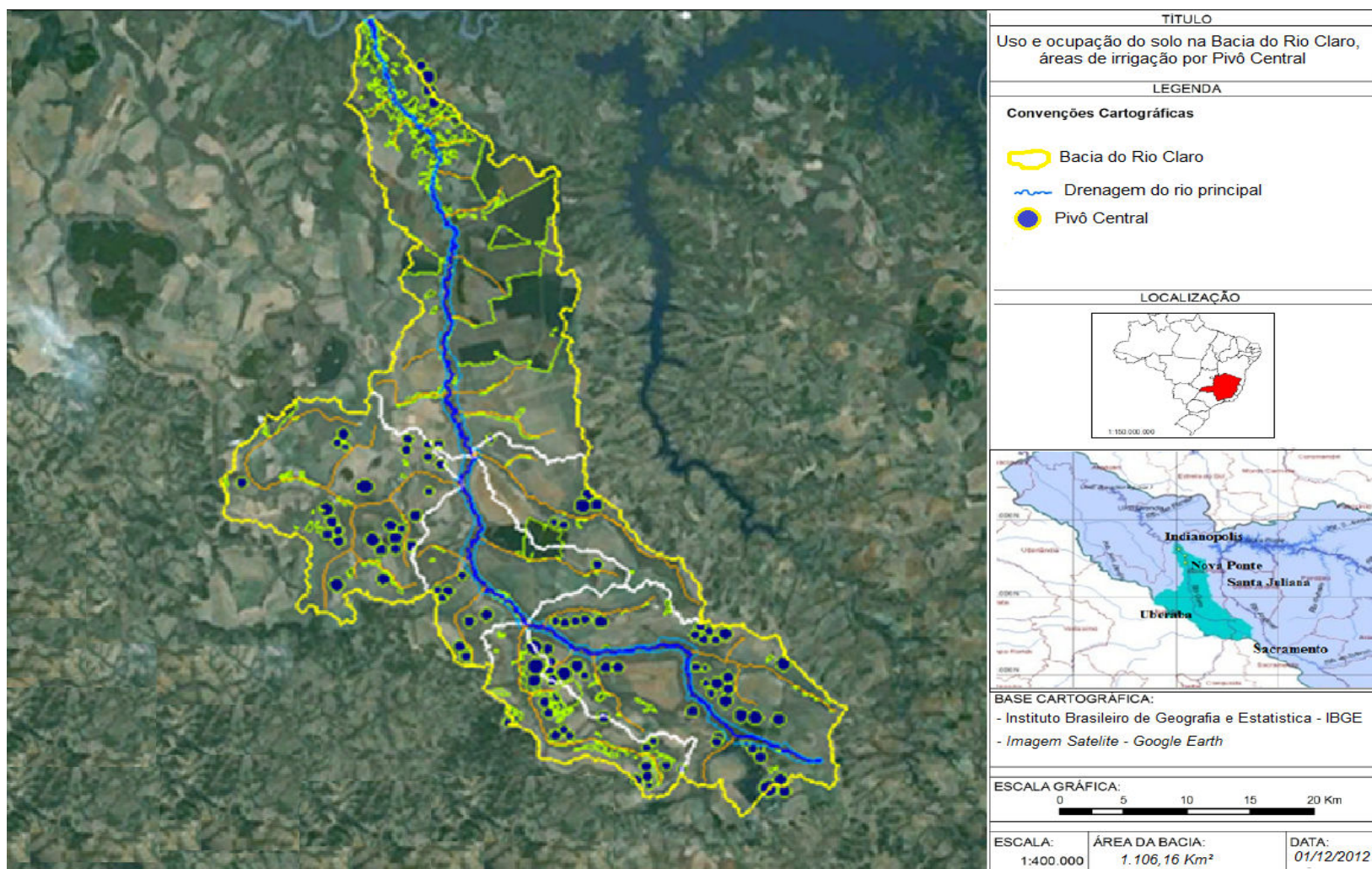


FIGURA 9.: *Uso e Ocupação do solo na Bacia do Rio Claro, áreas de irrigação por Pivô Central*

Fonte: Adaptado da Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos (GPDRH) do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) 2012

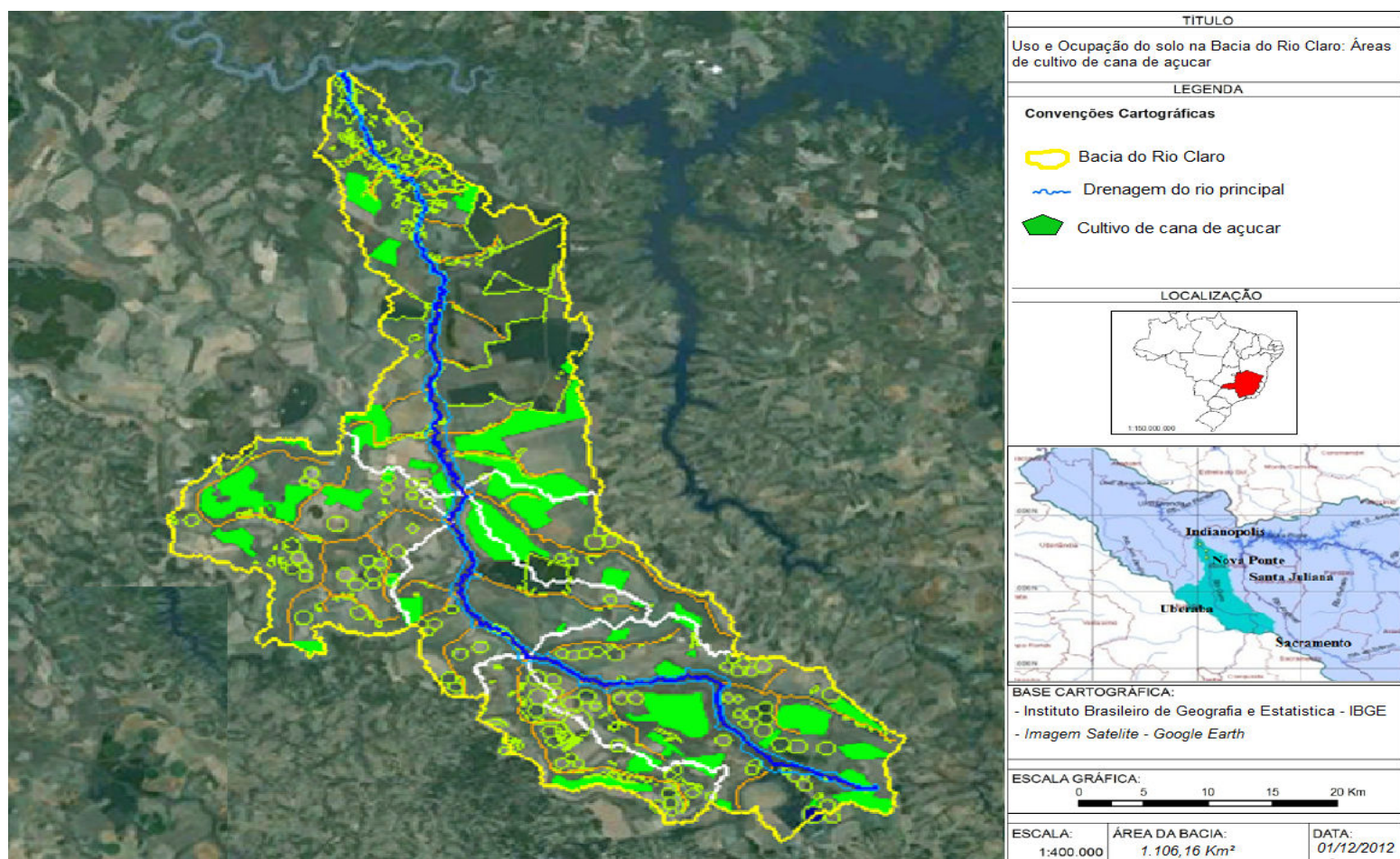


FIGURA 10. *Uso e Ocupação do solo na Bacia do Rio Claro, áreas de cultivo de cana-de açúcar.*

Fonte: Adaptado da Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de recursos GPDRH) do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) 2012.

Para fazer o levantamento do uso do solo da bacia em estudo, foram analisados 150 processos, entre outorga de água, licenciamento ambiental, cadastro de uso insignificantes e autorização ambiental de funcionamento. Estes processos foram formalizados na SUPRAM TMAP (Superintendência Regional de Regularização Ambiental), são pertencentes a Bacia do Rio Claro e, neles constam as áreas irrigadas e as vazões de água utilizadas para suprir as demandas dos empreendimentos. Insta ressaltar que, foram levantados todos os processos pertencentes à bacia do rio Claro, conforme banco de dados do Estado, até dezembro de 2013. As visitas de campo não foram feitas de forma amostral, mas, sim concomitante às vistorias técnicas para a regularização ambiental (Licenciamento e outorga) dos empreendimentos no período de março de 2012 a dezembro de 2013.

Na tabela 3, encontra-se a relação dos processos formalizados na SUPRAM TMAP, bem como a informação de quantos empreendimentos foram vistoriados.

TABELA 3: Relação dos processos formalizados na SUPRAMTMAP, referentes aos empreendimentos instalados na bacia do rio Claro até 15/12/2013.

Relação dos processos	Nº de processos	Empreendimentos visitados
Outorgam deferidas	39	26
Outorgas em análise técnica	14	8
Outorgas vencidas	17	Sem visitas.
Outorgas indeferidas	49	Sem visitas.
Outorgas canceladas	01	Sem visitas
Cadastros de Uso		
Insignificantes	30	Sem visitas.
Total	150	34

A relação dos empreendimentos visitados está compilada na Tabela 4. Nas visitas, foi constatado que as informações prestadas nos processos de licenciamento e outorga, referentes à área plantada, cultura e vazão de água captada, eram reais.

TABELA 4: Relação dos empreendimentos visitados da bacia do rio Claro, no período de março de 2012 a dezembro de 2013.

Empreendimento	Coordenadas geográficas	Atividade
FAZENDA SANTA LUZIA	19° 14' 41" Lat./ 47° 46' 40" Long	Culturas Anuais
USINA UBERABA S/A	19° 23' 28" Lat/ 47° 47' 24" Long	Indústria Sucroalcooleira
FAZENDA CAXUANA II	19° 16' 22" Lat/ 47° 47' 02" Long	Culturas Anuais
COPASA	19° 35' 5" Lat/ 47° 34' 48" Long	Abastecimento Público
FAZ. CANADÁ	19° 29' 53" Lat/ 47° 46' 37" Long	Culturas Anuais
FAZENDA SANTA LUZIA	19° 27' 54" Lat/ 47° 41' 21" Long	Cultura Cana de Açúcar
FAZ. CANADÁ	19° 30' 24" Lat/ 47° 47' 17" Long	Cultura Cana de Açúcar
DURATEX FLORESTAL LTDA	19° 29' 50" Lat/ 47° 44' 05" Long	Floresta Plantada
FAZ. RIO CLARO	19° 34' 25" Lat/ 47° 41' 03" Long	Cultivo de hortaliças
FAZENDA ARUANÃ	19° 15' 31" Lat/ 47° 45' 25" Long	Cultivo de hortaliças
FAZENDA BOA ESPERANÇA	19° 20' 23" Lat / 47° 48' 06" Long	Culturas Anuais
FAZENDA BOA ESPERANÇA 2	19° 9' 30" Lat / 47° 50' 44" Long	Culturas Anuais
FAZENDA GUARIROBA	19° 14' 43" Lat/ 47° 48' 38" Long	Culturas Anuais
CARGILL AGRÍCOLA S/A	19° 30' 24" Lat/ 47° 43' 9" Long	Fabrica de Ração Animal
FAZENDA MACAUBA	19° 25' 04" Lat/ 47° 39' 41" Long	Culturas Anuais
ALIANÇA AGRÍCOLA	19° 32' 12" Lat/ 47° 37' 07" Long	Culturas Anuais
GRANJA SANTA FÉ	19° 34' 7" Lat/ 47° 45' 11" Long	Suinocultura
FAZENDA ÁGUAS CLARAS	19° 32' 15" Lat/ 47° 46' 25" Long	Cultura Cana de Açúcar
FAZENDA HARMONIA	19° 33' 43" Lat/ 47° 42' 12" Long	Cultivo de hortaliças
FAZENDA FORTALEZA	19° 38' 26" Lat/ 47° 39' 11" Long	Culturas Anuais
FAZENDA CAPÃO	19° 32' 11" Lat/ 47° 37' 8" Long	Culturas Anuais
AGROPECUÁRIA MARATHAÍ	19° 20' 56" Lat / 47° 49' 14" Long	Culturas Anuais
FAZ CHAPADAO DA ONÇA	19° 39' 15" Lat/ 47° 31' 29" Long	Cana de Açúcar
FAZENDA FANECOS	19° 34' 55" Lat/ 47° 34' 48" Long	Cultura Cana de Açúcar
FAZENDA PRAIA DO RIO	19° 32' 48" Lat/ 47° 43' 54" Long	Cultura Cana de Açúcar
FAZENDA CASCAVEL	19° 45' 34" Lat/ 47° 34' 41" Long	Culturas Anuais
FAZENDA MARIMBONDO	19° 46' 17" Lat/ 47° 33' 09" Long	Culturas Anuais
FAZENDA TOMBADOR	19° 26' 19" Lat/ 47° 39' 46" Long	Culturas Anuais
FAZENDA CRUZ ALTA	19° 38' 17" Lat/ 47° 36' 21" Long	Cultura Cana de Açúcar
FAZENDA CHAPADÃO EMA	19° 38' 57" Lat/ 47° 37' 21" Long	Culturas Anuais
ESTANCIA VITORIA	19° 39' 28" Lat/ 47° 37' 28" Long	Cultura Cana de Açúcar
FAZENDA DO VALE	19° 34' 32" Lat/ 47° 44' 30" Long	Culturas Anuais
FAZENDA FERRAZ	19° 24' 27" Lat/ 47° 39' 20" Long	Culturas Anuais
CAXUANA RFLORESTAMEN	19° 16' 11" Lat/ 47° 47' 03" Long	Floresta Plantada/

Na Figura 11 encontram-se algumas fotografias dos empreendimentos, obtidas na ocasião das visitas de campo. Na Figura 11.1 se encontram imagens da vistoria aérea sobre a bacia do rio Claro.



FIGURA 11: *Vista parcial dos empreendimentos instalados na bacia do rio Claro. 1 Codau- Abastecimento da cidade de Uberaba. 2 Culturas anuais da fazenda Marimbondo. 3 Cultivo de hortaliças da fazenda Harmonia. 4 Cultivo de hortaliças da Fazenda Rio Claro.*



FIGURA 12: *Vista aérea parcial de empreendimentos instalados na bacia do rio Claro. 5 Floresta plantada da Caxuana Reflorestamento. 5 Cultivo de Cana na área da bacia.*

Disponibilidade Hídrica, Levantamentos dos usos de água da bacia e das vazões utilizadas.

Para a análise da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do rio Claro foram avaliados os processos de outorga pelo uso da água que ocorrem na bacia. Foram identificadas as diferentes finalidades de uso.

Antes de descrever os usos da bacia (outorgados e que formalizaram processos de outorga) e as vazões que são consumidas pelos mesmos, será descrita a vazão existente na bacia, conforme estudo de regionalização de vazão.

A Portaria IGAM nº 49/2010, que estabelece os critérios e classifica as outorgas a serem concedidas pelo Instituto Mineiro de Gestão das águas, tem como base a metodologia de regionalização de vazões mínimas utilizadas no trabalho realizado por Souza (1993) para a Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA/MG. Nesse estudo de regionalização, têm-se mapas contendo isolinhas de rendimento específico, em $L/s.km^2$, 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. O cálculo da $Q_{7,10}$ para a bacia do rio Claro, foi calculado conforme apresentado na tabela 5.

TABELA 5: Cálculo da $Q_{7,10}$ da Bacia do Rio Claro

Área de Drenagem	
(km^2):	1088,1627
Rendimento Específico	
($L s^{-1}km^{-2}$):	3,0
Resultado $Q_{7,10}(L s^{-1})$	2938,0393
na foz:	
Resultado $Q_{7,10} (m^3 s^{-1})$	2,938
na foz:	
Vazão Outorgável $L s^{-1}$	1469,01965
(50% da $Q_{7,10}$) na foz:	

A vazão mínima encontrada na foz corresponde a $2938,0393 \text{ 0 L s}^{-1}$, e o limite máximo outorgável para a mesma é de $1469,019650 \text{ L s}^{-1}$ (50% da $Q_{7,10}$).

De acordo com Medeiros e Naghettini (2001), as estimativas das disponibilidades hídricas utilizando como fonte de dados o estudo “Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais” tem apresentado valores bem abaixo do esperado. Ainda segundo os mesmos autores isto demonstra que os níveis de incertezas e erros envolvidos no referido estudo são elevados, a ponto de inviabilizar empreendimentos que poderiam incrementar o desenvolvimento econômico do Estado de Minas Gerais. O fato de esse valor ser calculado com base na análise dos períodos críticos de estiagem, mantido fixo ao longo de todo o ano, tem restringido um maior uso da água em meses fora do período de estiagem (MEDEIROS, 2001).

Há um grande volume de água outorgado para captação de água superficial na bacia do rio Claro até o ano de 2013, inclusive verificam-se sub-bacias em conflito do uso dos recursos hídricos (Declaração de Área de Conflito 002/2005 e 005/2009)

Em Minas Gerais, uma vez constatada a indisponibilidade hídrica na e determinada bacia hidrográfica, o IGAM declara a área de conflito mediante análise dos estudos existentes relativos à disponibilidade, aos usuários e suas respectivas demandas de água.

Os dados da tabela 6 são referentes ao levantamento de dados dos processos de outorgas de direito de uso das águas superficiais e cadastros de usos insignificantes para uso das águas superficiais de usos consultivos na bacia do rio Claro, a partir do banco de dados do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) do Estado de Minas Gerais, formalizados no órgão até maio de 2013.

TABELA 6: Relação dos processos de outorga formalizados no órgão ambiental.

Relação dos processos de outorga	Nº de processos*	Vazão total (m³ s ⁻¹)	Vazão total (L s ⁻¹)
Deferidas	39	2,9788	2978,8
Em análise técnica	14	0,6017	601,7
Vencidas	17	---	---
Indeferidas	49	---	---
Canceladas	38	---	---
Uso Insignificante	30	0,02146	21,46
Total	150	3,60196	3.601,96

* Os processos inseridos na portaria única de outorga coletiva foram considerados como outorga deferida.

Conforme a Tabela 6 tem-se um total de 150 processos de outorgas, com 39 processos deferidos através de 16 portarias publicadas, sendo 02 portarias de outorgas coletivas (total de 28 pontos de captação). Tem-se um total aproximado de 2,9788m³/s ou 2978,8 L s⁻¹ de vazão autorizada, e 0,6017 m³ s⁻¹ ou 601,7 10 L s⁻¹ de vazão ainda em processo de requerimento.

Os dados de vazões outorgadas ou autorizadas foram retirados das portarias já publicadas.

Uma das vazões requeridas (em análise técnica) refere-se ao processo de nº9568/2010 referente à renovação da portaria de outorga nº 1810/2005, que requer a captação de 250,0 L s⁻¹ no rio Claro, para o processamento da cultura da cana-de-açúcar, da Usina Uberaba S.A.

Um dos processos de outorga que se encontra inserido na outorga coletiva com portaria de 1592/2007, refere-se ao processo de transposição de água do rio Claro para o rio Uberaba, para o suprimento do abastecimento público do município de Uberaba – MG, correspondente a uma vazão de 800,0 L s⁻¹

Verifica-se um total de 49 processos de outorgas indeferidos, dentre os motivos apresentados, citam-se a não apresentação das informações complementares necessárias para continuidade do processo, a indisponibilidade hídrica ou ainda alguns pontos de captação encontravam-se inseridos em área de conflito.

Existem 17 processos de outorgas com portarias vencidas e 01 processo de outorga cancelado. Portanto, ressaltasse a necessidade de fiscalização nestes pontos de captação requeridos, uma vez que não se pode descartar a possibilidade do uso do recurso hídrico sem a autorização do órgão competente.

De acordo com os dados inseridos no Sistema de Informação Ambiental, 04 processos de outorgas que se encontram em análise técnica no órgão responsável, apresentam parecer favorável ao indeferimento da solicitação para a captação de água, correspondendo a um indeferimento de vazão total igual a $0,1222 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ ou $122,2 \text{ L s}^{-1}$.

A distribuição dos números de outorgas pela finalidade de uso das águas superficiais com as respectivas vazões outorgadas na Bacia do Rio Claro encontra-se compilado da Tabela 7. Analisando-a, verifica-se que o uso para a irrigação é predominante no número de outorgas emitidas, constatando a grande importância de um manejo adequado na irrigação, considerando que a demanda hídrica neste setor é bastante significativa, podendo até comprometer o recurso hídrico.

TABELA 7: Dados referentes à finalidade das outorgas:

Finalidade da Outorga	Número de processos	Vazão outorgada ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$)	Vazão outorgada (L s^{-1})
Irrigação	36	2,1457	2145,7
Dessedentação Animal e Consumo Humano	---	---	---
Abastecimento Público	01	0,80	800,0
Consumo Industrial	01	0,0171	17,1
Pulverização e combate a incêndios	01	0,016	16,0
Total	39	2,9788	2.978,8

Obs.: Foram considerados nesta análise apenas os processos de outorgas com portarias já publicadas (outorgas deferidas).

Entre as outorgas de direito de uso de águas superficiais emitidas na bacia do Rio Claro, a maior demanda hídrica se concentra para fins de irrigação e em segundo o abastecimento público, correspondendo a aproximadamente 72% e 27% respectivamente. Nota-se, por meio da Tabela 7, que foi outorgada para a irrigação uma vazão $2.145,7 \text{ L s}^{-1}$. As maiores demandas hídrica, dentro desta vazão, é a irrigação das culturas anuais (soja, milho, feijão) em rotação de culturas e horticultura, como citado na Tabela 8. Estes dados foram obtidos a partir das consultas nos processos de licenciamento ambiental e de outorga de água, consultando também cada matrícula de imóveis protocoladas na SUPRAM TMAP. Ressalta-se que, somente foram computadas aquelas propriedades que, em algum momento o proprietário buscou a regularização

ambiental, seja com pedidos de licença ambiental, autorização ambiental de funcionamento ou outorga de água.

TABELA 8: Dados referentes à área irrigada, culturas e vazão utilizada da bacia do rio Claro.

Irrigação	Área Cultivada (ha)	Vazão L s⁻¹	Área irrigada (ha)
- Rotação-soja/milho/feijão	25.100,00	941,90	17800,00
- Horticultura	15.300,00	739,00	643,00
- Cana de açúcar	19.450,00	339,90	1250,00
- Outras atividades	12.000,00	124,90	
Total	71.850,00	2.145,70	

Um consumo de água para suprimento agroindustrial importante na Bacia do Rio Claro refere-se à captação da Usina Uberaba, para o processamento da cana-de-açúcar, requerendo uma vazão de 250,0 L s⁻¹. Atualmente esta outorga encontra-se em processo de renovação. A usina Uberaba encontra-se atualmente licenciado para uma capacidade de processamento diária de 9.000 toneladas de cana para produção álcool etílico e 12 Mw de energia elétrica (SIAM 2012)

Conforme banco de dados do órgão ambiental de Minas Gerais, a usina pleiteia uma ampliação industrial, que é objeto do licenciamento ambiental, com finalidade o aumento da capacidade de moagem de cana-de-açúcar e, conseqüentemente, aumento da produção de álcool e geração de energia elétrica. Além desta ampliação, está prevista a instalação de uma fábrica de açúcar anexa à destilaria (SIAM 2012). Ressalta-se se ocorrer ampliação acarretará em aumento da área útil do empreendimento, um aumento da área cultivada de cana, para atender à demanda industrial nos cenários previstos. Também pode acarretará em um aumento no consumo de água.

Numa análise no banco de dados do SIAM, foi possível identificar os principais modos de usos dos recursos hídricos, as captações diretas em curso d'água estão em maior número, conforme verificamos na tabela 9. Nesta análise foram considerados apenas os processos deferidos.

TABELA 9: Modos de uso das captações e vazão outorgada

Categoria	Número de captações	Vazão outorgada (m³ s⁻¹)
Captação em corpo de água (Direta)	31	2,4136
Captação em barramento	08	0,5652
Total	39	2,9788

Além das captações diretas que correspondem a 81%, ou seja, o maior percentual de modo de uso do recurso hídrico solicitado, existem 19% das captações de água em reservatório, estes são formados a partir da construção de estruturas transversais ao curso d'água, tendo como uma de suas finalidades a regularização das vazões liberadas a jusante, por meio de estruturas controladoras de descargas.

A análise é baseada em 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 uma estação próxima ao ponto de captação, de preferência e com áreas de drenagem aproximadas e características da bacia similares e no mínimo com 10 (dez) anos de dados registrados. Ainda, levam-se em consideração os usuários de água a montante e a jusante do ponto solicitado para a captação, quando for o caso.

Ressalta-se, com barramentos é possível regularizar a vazão de um curso de água, ou seja, quando existem barramentos de regularização de vazão a montante é possível garantir livre a jusante 100% da vazão de referencia (ou até mais). Neste caso usa-se apenas o volume acumulado no barramento

Quando existem barramentos com regularização de vazão, o limite de outorga poderá ser superior a 50% (cinquenta por cento) da Q7,l0, aproveitando-se o potencial de regularização, desde que seja mantido o fluxo residual mínimo a jusante que a legislação exige.

Na bacia do Rio Claro, além dos processos de outorga existente, há um grande numero de captações que são passíveis apenas de cadastro de uso insignificantes.

Os cadastros de usos insignificantes das águas superficiais foram definidos na Deliberação Normativa CERH-MG n.º 09, de 16 de junho de 2004, e verificou-se um

total de 30 captações catalogadas na bacia em estudo, sendo liberada uma vazão total de 21,46 L s⁻¹, sendo 44% da vazão destinada a dessedentação animal e consumo humano, conforme ilustrado na tabela 10.

TABELA 10: Cadastros de usos insignificantes.

Finalidade do Cadastro de	Número de captações	Vazão outorgada (m³ s⁻¹)	Vazão outorgada (L s⁻¹)
Dessedentação			
Animal e Consumo Humano	11	0,0095	9,5
Irrigação e Consumo Humano	01	0,000125	0,125
Consumo Humano	03	0,0029	2,9
Dessedentação Animal	11	0,006614	6,614
Irrigação	01	0,0009	0,9
Aqüicultura	01	0,001	1,0
Regularização de vazão	01	0,00012	0,12
Não informado	01	0,0003	0,3
Total	30	0,02146	21,46

Ressalte-se que o objetivo de isenção da outorga nas retiradas de pequenas vazões e as pequenas acumulações de água consideradas insignificantes, é não dificultar,

através de procedimentos administrativos, o atendimento a pequenas demandas de água que não alterem as características dos corpos de água.

A vazão total autorizada e concedida verificada no levantamento das outorgas e nos cadastros de usos insignificantes corresponde a uma vazão total de $3.000,26 \text{ L s}^{-1}$, e o limite máximo outorgável calculado conforme apresentado na tabela 7, correspondente a 50% da $Q_{7,10}$, é $1469,01965 \text{ L s}^{-1}$.

Verifica-se ainda, que existe a solicitação de uma vazão correspondente a $601,7 \text{ l/s}$ na bacia, conforme dados obtidos nos processos de outorgas formalizados até maio de 2013 e que se encontram em análise técnica no órgão ambiental. Portanto, conforme citado, verificou-se que 04 processos de outorgas apresentam pareceres favoráveis ao indeferimento do processo de outorga, ou seja, $122,2 \text{ L s}^{-1}$ serão indeferidos.

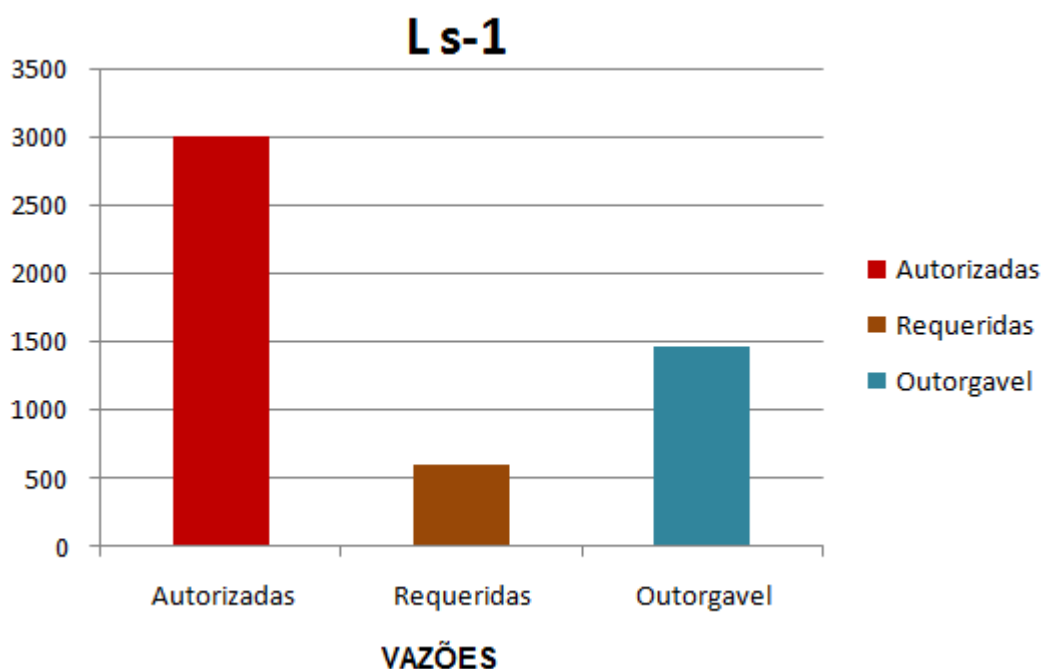


FIGURA 13: *Relação da demanda hídrica e da vazão outorgável para a bacia do Rio Claro.*

*As vazões requeridas nos processos de outorgas formalizados até maio de 2013 junto ao órgão ambiental e que se encontra em análise técnica.

Além do suprimento da demanda hídrica para áreas agrícola e industrial, a água do rio Claro também está sendo requerida para o abastecimento da cidade de Uberaba.

Conforme constatado na Superintendência Regional de Meio Ambiente e

Desenvolvimento Sustentável, existem solicitações de outorgas protocoladas, como por exemplo, a transposição do Rio Claro para fim de abastecimento público e, algumas PCH's (Pequenas Centrais Hidroelétricas) para fim de geração de Energia.

Sendo consideradas as PCH's como uso de interesse social e, alguns entendimentos que o abastecimento público é uso prioritário, caso estas outorgas sejam deferidas provavelmente acarretará na redução da área irrigada, causando um impacto na agricultura local (SUPRAM TMAP).

Segundo o CBH Araguari (2012), as nascentes do rio Claro e seus formadores constituem importante manancial para abastecimento da população de Uberaba.

A demanda de abastecimento da cidade de Uberaba vem sendo atendida por uma captação a fio-d'água, implantada no rio Uberaba em um trecho situado entre os afluentes córregos Lajeado e das Lajes (IGAM 2012).

A demanda atual é de 900 L s^{-1} ($0,9,00 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) e o fluxo residual mínimo a ser mantido para jusante é de 300 L s^{-1} , conforme outorga emitida pelo IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas.

Segundo Projeto Água Viva, o rio Uberaba, na seção da captação do CODAU, apresenta uma vazão média da ordem de $9,00 \text{ m}^3/\text{s}$, muito superior à demanda de abastecimento da cidade. Entretanto, nas estiagens mais críticas a sua recessão acentua-se a partir de $1,00 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, reduzindo-se abruptamente para vazões abaixo de $0,500 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Tal fato ocorreu em outubro de 2002, obrigando a cidade a adotar um esquema de racionamento e a buscar soluções emergenciais para a crise.

Os estudos apresentados no processo de outorga da CODAU, protocolados da SUPRAM TMAP, informa que, as soluções emergenciais para o abastecimento da cidade de Uberaba, foram baseadas na perfuração de poços profundos e na implantação de captações provisórias no rio Claro. Muito embora o município de Uberaba esteja localizado em áreas de domínio do Aquífero Guarani, a perfuração de poços mostrou-se onerosa, tanto em termos de implantação, quanto na operação, devido à profundidade das reservas exploráveis, cerca de 400 metros. Quanto às captações no rio Claro, inicialmente foi instalada uma derivação do afluente ribeirão São Pedro (capacidade para 100 L s^{-1}), durante o período mais crítico da crise de racionamento. Em seguida, foi implantada uma captação diretamente no rio Claro, com capacidade para recalcar 500 L s^{-1} , aduzindo-se as vazões até a cabeceira do ribeirão da Saudade, afluente do rio Uberaba. O direito de uso dessa captação foi outorgado pelo IGAM, com vigência provisória até o ano de 2005

(IGAM 2012).

No próprio projeto água viva cita que, o rio Claro, que é um afluente do rio Araguari, tem a sua bacia com relevo apropriado para o desenvolvimento de agricultura irrigada. Contudo o projeto conclui que a alternativa mais viável para suprir a demanda hídrica futura da cidade de Uberaba é a transposição das águas do rio Claro, devido ao menor custo da obra, quando comparado a perfurações de poços profundos. Porém, não foi realizado um estudo, nem ao menos uma análise do impacto que isto causaria na agricultura irrigada da bacia, não sendo, em nenhum momento, avaliado se caberiam indenizações aos produtores rurais, que já se encontram instaladas na região.

Foram realizadas audiências públicas e a população de irrigantes da bacia do Rio Claro se manifestou contrário a transposição. Por se tratar de uma área de conflito, para a CODAL realizar a transposição, ela terá que participar do processo único de outorga, ou seja, a CODAL somente conseguirá realizar a transposição se for aprovado através da outorga coletiva.

Conforme constatado na Superintendência Regional de Regularização Ambiental, existe a intenção de instalação de três Pequenas Centrais Hidroelétricas (Pechas) na Bacia do Rio Claro. A localização onde se pleiteiam instalar as PCH's estão na figura 13, conforme Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Claro, formalizado na Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

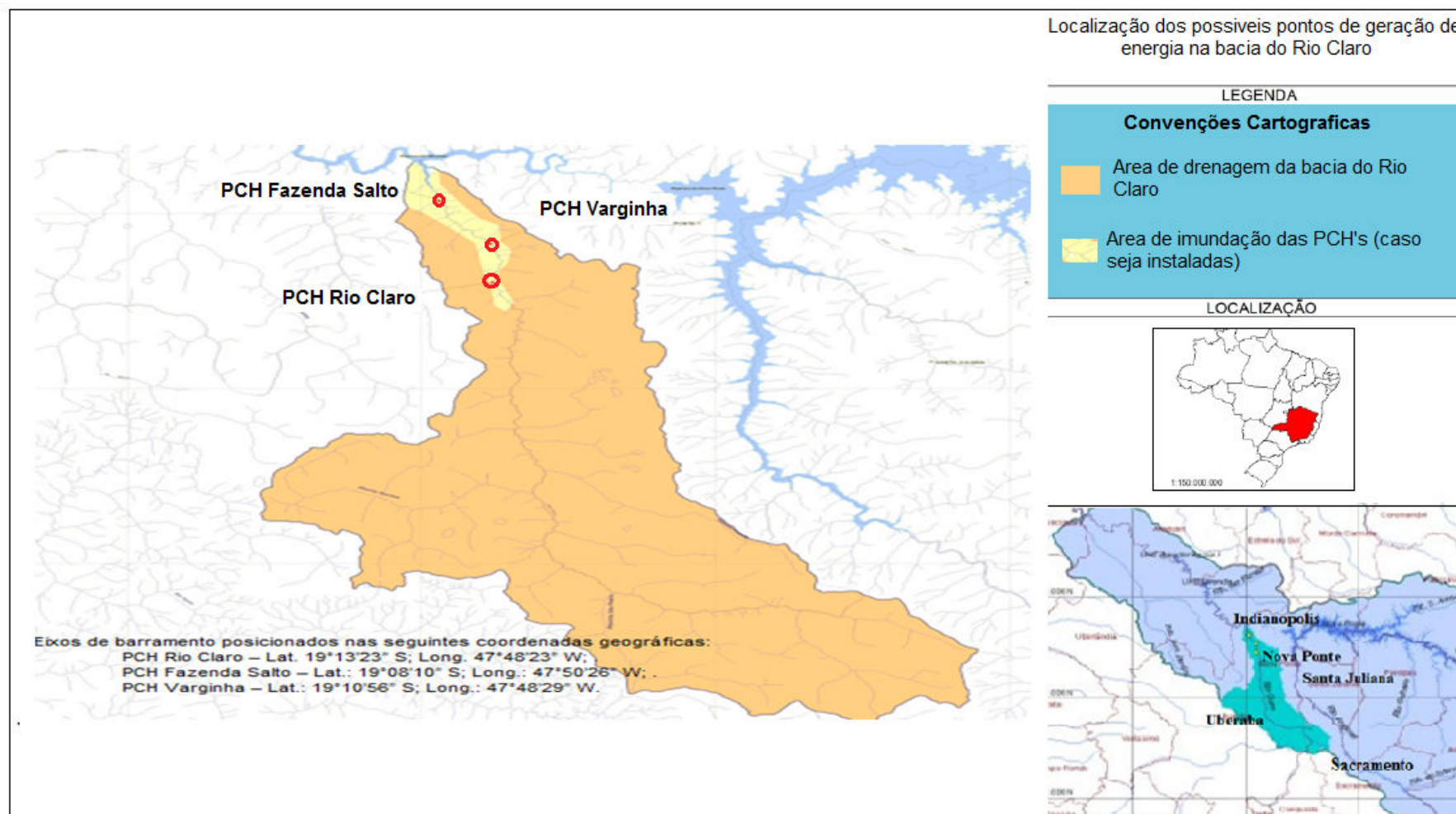


FIGURA 14: Localização dos possíveis pontos de geração de energia na bacia do rio Claro.

Fonte: Adaptado da Avaliação Ambiental Integrada –Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

As áreas onde poderão ser instaladas as futuras barragens (PCHs - Pequenas Centrais Hidroelétricas) Rio Claro, Fazenda Salto e Varginha encontram-se localizadas na porção ocidental do Estado de Minas Gerais, na região do Triângulo Mineiro, próximas às cidades de Uberlândia e de Nova Ponte, tendo seus respectivos eixos de barramento posicionados nas seguintes coordenadas geográficas:

- PCH Rio Claro – Lat. 19°13'23" S; Long. 47°48'23" W;
- PCH Fazenda Salto – Lat.: 19°08'10" S; Long.: 47°50'26" W;
- PCH Varginha – Lat.: 19°10'56" S; Long.: 47°48'29" W.

As barragens estão situadas no rio Claro, no seu médio-baixo curso, a contar da rodovia BR-452, que interliga a cidade de Uberlândia à cidade de Araxá.

A área a ser inundada pelo conjunto das três PCH's atingirá 2,035 Km², incluída a calha do rio Claro, o que corresponde a apenas 0,42% da superfície medida pelo PDRH/CBH-Araguari ou de 0,18% pela medição georeferenciada (SUPRAM TMAP).

Foram realizadas visitas de campo nos locais onde se pretende instalar as PCH's, nas figuras 14, encontram-se as fotos tiradas na ocasião das visitas.



FIGURA 15. Vista parcial dos locais onde se pretende instalar as PCH's no rio Claro. 1 Cachoeira Varginha. 2 Cachoeira Rio Claro. 3 A montante da Cachoeira da Fumaça. 4 Cachoeira da Fumaça

Datas: 03/04/2012, 13/11/2012 e 16/09/2013

O local onde estão pleiteando instalar as PCH's é a parte da Bacia onde há um menor uso agrícola. Para instalação das Hidroelétricas, serão necessárias a obtenção de outorgas de água, contudo, estas outorgas é de uso não consultivo (IGAM 2010). Conforme Deliberação Normativa CERH nº 37, de 04 de julho de 2011, uso não consuntivo é qualquer intervenção que não altere a quantidade de água de um corpo hídrico.

Entende-se por uso não consultivo da água aquele que, no aproveitamento dos recursos hídricos, não exista consumo, ou seja, entre a derivação e o lançamento de água no rio não há perdas. Desta forma, incluem como não consultivos os usos destinados a navegação, aquicultura, produção de energia, entre outros (ANA, 2007).

Apesar das PCH's não consumirem água, é necessário que uma quantidade determinada para a geração de energia chegue até o eixo da barragem.

Com o intenso consumo de água a montante da área onde requer a construção das PCH's, inclusive sendo áreas de conflito, com intenso uso da irrigação, caso as hidroelétricas seja construídas, a geração de energia poderá ser prejudicada, por não chegar a quantidade necessária de água. Mais uma vez, observa-se o conflito pelo uso da água nesta bacia, ou a água será usada pelos irrigantes, ou será destinada para a geração de energia. Ainda não existe um estudo contabilizando, caso seja aprovado o uso das hidroelétricas, se a água destinada para irrigação deverá ser diminuída.

6.2 Divisões da bacia do rio Claro e área de conflito.

A bacia do rio Claro, em sua totalidade apresenta características de conflito. Em alguns trechos, esse conflito já foi declarado pelo IGAM. Porém, nas demais regiões, a concentração da demanda, associada à condição topográfica de grande parte da bacia, apta ao uso agrícola, tornam a região de grande potencial ao conflito (CBH ARAGUARI, 2012).

A porção da bacia hidrográfica denominada alto rio Claro está situada a montante do ponto de coordenadas geográficas -19,7798 e -47,7798. Considerando somente a calha do alto rio Claro.

Os trechos onde a demanda é superior à disponibilidade caracterizam áreas de conflito no uso das águas.

O trecho do médio rio Claro limita-se entre o ponto de coordenadas 19,5166 e -47,7661, no encontro do córrego da Cachoeira com o rio Claro, e o ponto de

coordenadas -19,3387 e 47,7981, após a junção do córrego dos Poções com o rio Claro (IGAM, 2012).

O trecho denominado baixo rio Claro tem início nas coordenadas -19,3387 e -47,7981, após a confluência entre o rio Claro e o Córrego dos poções, e limite final em sua foz, no rio Araguari, nas coordenadas -19,0937 e -47,8527 (IGAM, 2012). No rio Claro a demanda, levantada a partir dos processos de outorga, é superior à disponibilidade em todos os trechos (IGAM,2012). Na figura 15 é ilustrado os três trechos do Rio Claro (Alto, Médio e Baixo Rio Claro).

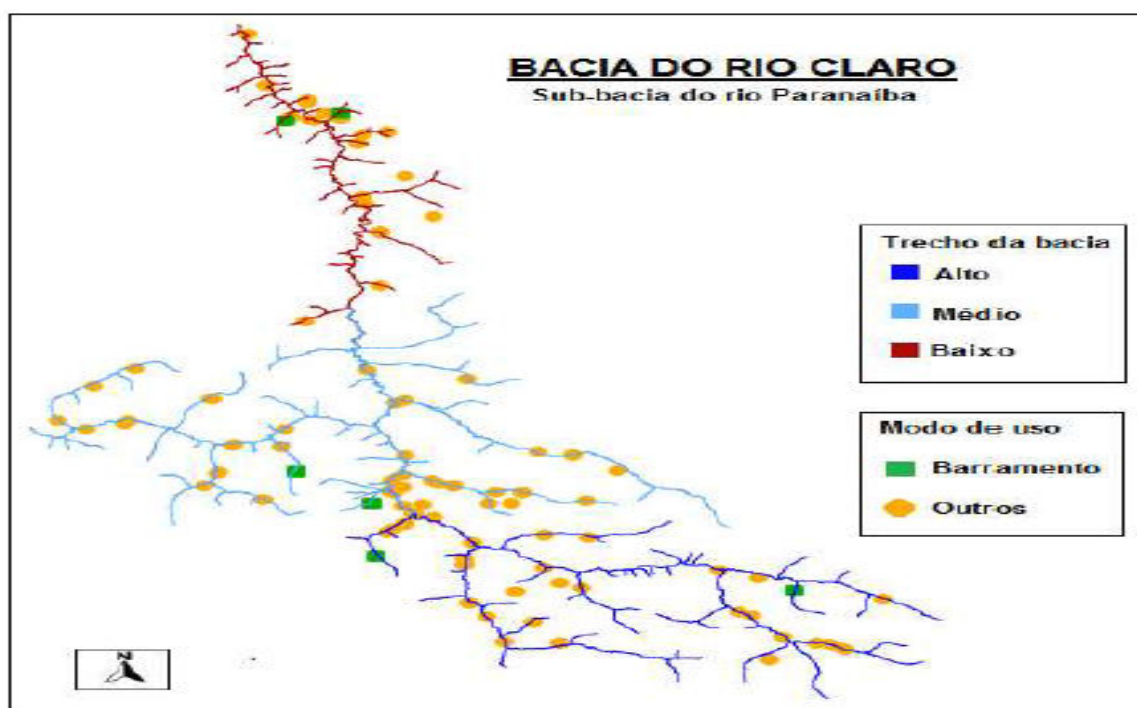


FIGURA 16: Divisões da bacia do rio Claro.

Fonte: Adaptado da Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos do Instituto Mineiro de Gestão das Águas, no ano de 2010.

Segundo a Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos do Instituto Mineiro de Gestão das Águas, no ano de 2005, uma determinada área da bacia hidrográfica do rio Claro, situada a montante do ponto de coordenadas geográficas 19°33'47"S/47°37'14", possuía uma grande demanda de uso de recurso hídrico superficial.

Após análise técnica, o IGAM constatou que a demanda por recursos hídricos era superior à vazão outorgável, ficando a região declarada como área de conflito através da DAC nº 002/2005. Na época havia um comprometimento de 112% da Q7,10 e vários processos já haviam sido indeferidos por indisponibilidade hídrica.

Diante da situação, os usuários da região se organizaram e fizeram uma alocação negociada de água. Foi feita uma distribuição de água entre os mais diversos usos dentro de da bacia hidrográfica, buscando atender às necessidades ambientais, econômicas e sociais por água; reduzir ou eliminar os conflitos entre usuários da água e possibilitar o planejamento das demandas futuras a serem atendidas.

A porção da bacia hidrográfica denominada alto rio Claro está situada a montante do ponto de coordenadas geográficas -19,7798 e -47,7798. Analisando os principais afluentes do alto rio Claro, observa-se que somente os trechos da microbacia do Córrego das Estacas não possuem uma demanda por água superior ao percentual outorgável, conforme a Figura 16. Para fazer esta análise foi traçada a área de drenagem de cada afluente, calculado a vazão possível de ser outorgada (50% da Q7.10). Após este calculo foi feito o levantamento das outorgas deferidas em cada afluente, ou seja, foi verificada a demanda hídrica atual de cada afluente.

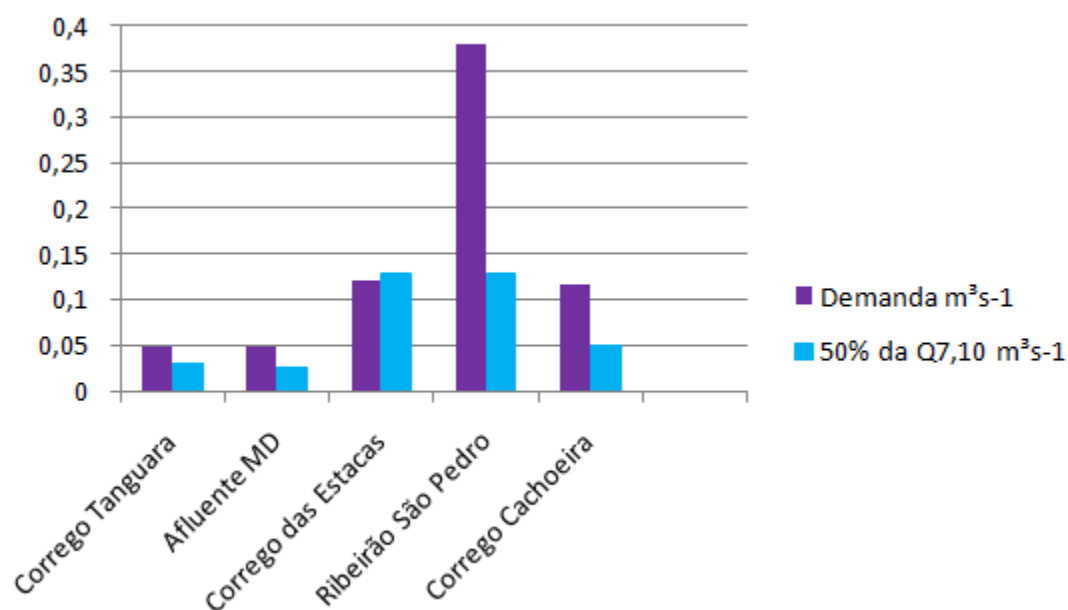


FIGURA 17: Disponibilidade hídrica dos afluentes do alto rio Claro, conforme a Q7,10 e, as demandas hídricas

O trecho do médio rio Claro limita-se entre o ponto de coordenadas -19,5166 e -47,7661, e o ponto de coordenadas -19,3387 e -47,7981. Considerando apenas os afluentes do médio rio Claro, tanto do lado esquerdo da calha principal quanto do lado direito, foram lançados os valores dos 50% da Q7,10 e da demanda hídrica dos principais afluente. Todos os afluentes apresentam demanda superior à disponibilidade,

com exceção do córrego Pindaíba, conforme Figura 17. Para fazer o cálculo da disponibilidade hídrica dos afluentes do médio rio Claro o procedimento foi idêntico ao do Alto Rio Claro, descrito anteriormente.

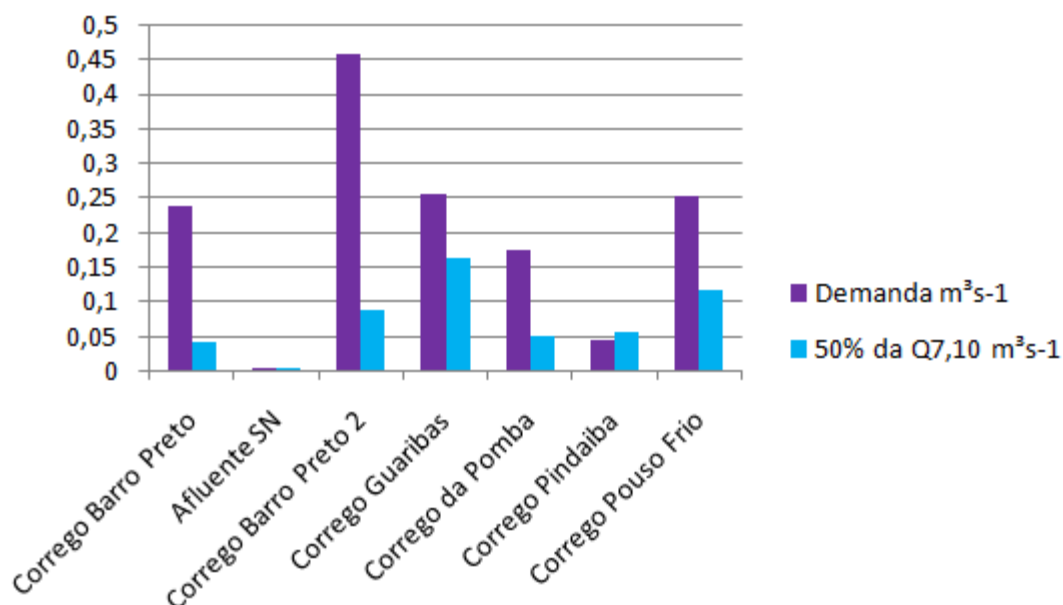


FIGURA 18: *Q7,10 e, as demandas hídricas.*

Apesar do baixo rio Claro não possuir decreto de área de conflito, também foi feita a análise da disponibilidade hídrica de seus principais afluentes, bem como levantamento da demanda hídrica, assim como foi feito para o alto e médio rio Claro.

O trecho denominado baixo rio Claro tem início nas coordenadas -19,3387 e -47,7981, e limite final em sua foz, no rio Araguari, nas coordenadas -19,0937 e -47,8527.

Verifica-se que mesmo no baixo rio Claro, que não é considerado área de conflito pelo uso da água, existem afluentes onde a demanda é maior que a disponibilidade hídrica, conforme ilustrado na Figura 18.

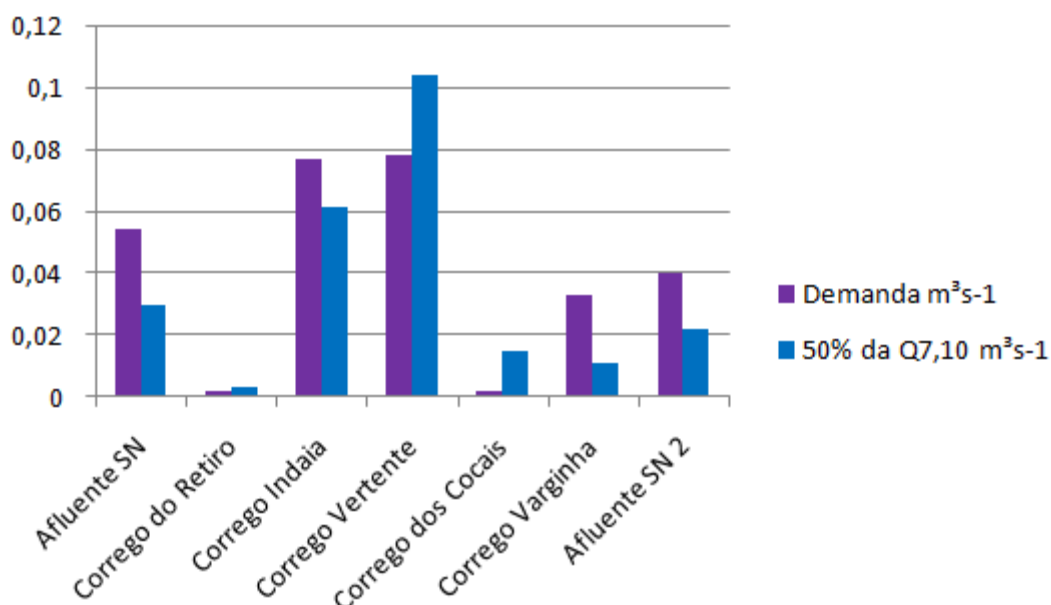


FIGURA 19: Disponibilidade hídrica dos afluentes do baixo rio Claro, conforme a Q7,10 e, as demandas hídricas.

Encontra-se ilustrado na figura 19 os principais afluentes dos três trechos do rio Claro (alto, médio e baixo) que possui a demanda superior a vazão de referencia adotada no estado de Minas Gerais, ou seja, com a demanda superior a 50% da Q7,10.

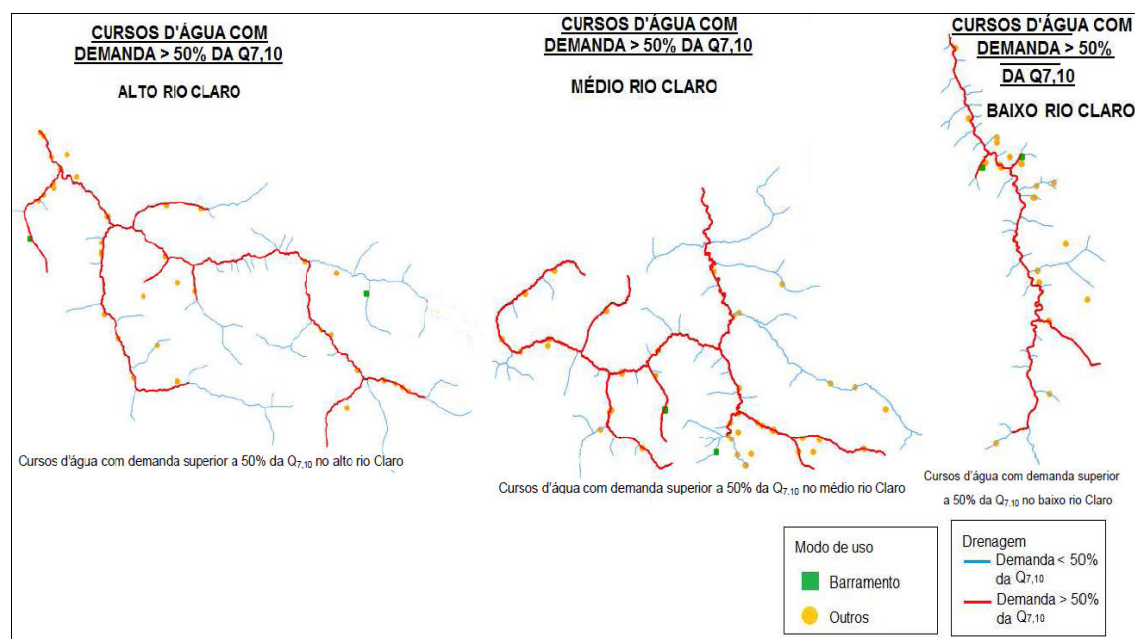


Figura 20: Cursos d'água com demanda superior a 50% da Q7,10 nos três trechos do rio Claro

Fonte: Adaptado da Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de Recursos Hídricos do Instituto Mineiro de Gestão das Águas, no ano de 2010.

Os trechos das áreas denominadas de Alto rio Claro e Médio rio Claro, já foram declaradas com áreas de conflito. São exatamente nestas duas áreas que possui o maior uso de água na agricultura, verificando uma maior concentração de pivôs centrais para irrigação e áreas de cultivo de cana de açúcar, conforme demonstrado na figura 20, referente à imagem de satélite da área.

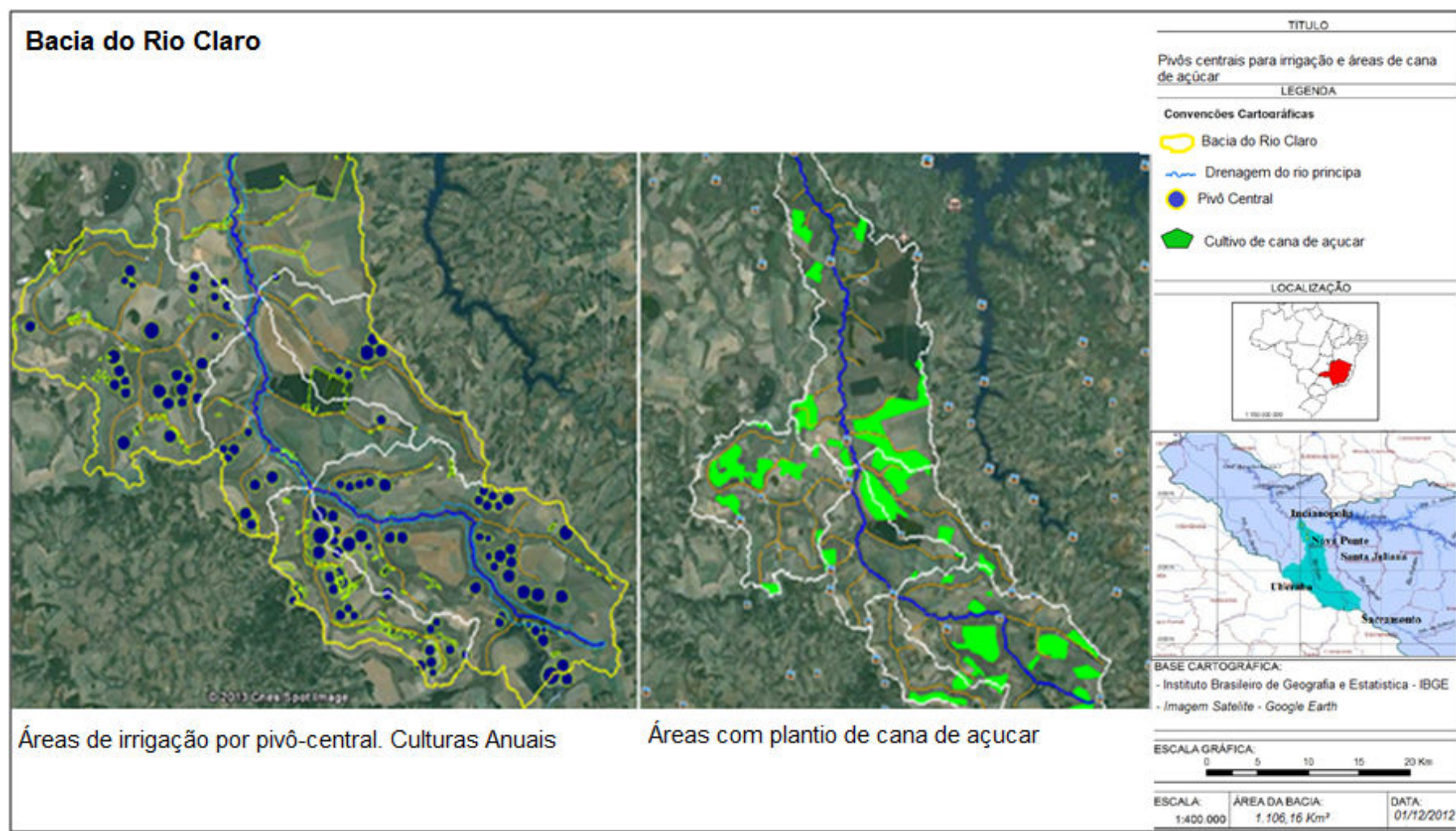


FIGURA 21. *Pivôs centrais para irrigação e áreas de cultivo de cana de açúcar.*

Fonte: Adaptado da Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento de recursos (GPDRH) do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM)2012.

Apesar de apenas duas pequenas áreas da bacia ter sido decretada como conflito, não existe mais disponibilidade hídrica, conforme os cálculos da regionalização de vazão, utilizando a vazão de referência $Q_{7,10}$. Sendo assim, todo empreendimento que tentar fazer a regularização do uso da água, terá sua outorga deferida pelo órgão ambiental.

Tendo em vista que a gestão das águas tem por objetivo final promover o uso racional, controle e proteção dos recursos hídricos e, garantir que todos tem o direito a água, podemos afirmar que, no caso da bacia do rio Claro a gestão de recursos hídricos não esta sendo eficaz. A situação da bacia é extremamente problemática vista a característica de conflito pelo uso da água em toda a sua extensão.

7. CONCLUSÕES

A vazão outorgada é superior à vazão disponível. Isso demonstra que a vazão de referência $Q_{7,10}$, é bastante restritiva nos valores de vazões possíveis de serem outorgadas, uma vez que as vazões já permitidas (total de $3000,26 \text{ L s}^{-1}$), é maior do que a vazão possível de ser outorgada ($50\% \text{ da } Q_{7,10} = 1469,01965 \text{ L s}^{-1}$).

A vazão máxima possível de ser outorgada de acordo com a legislação vigente do Estado de Minas Gerais, na bacia do Rio Claro não é suficiente para suprir a demanda hídrica de todos os usuários dos recursos hídricos na bacia, visto que a vazão requerida na bacia é bem superior aos limites estabelecidos.

Foi possível verificar inúmeros processos indeferidos por indisponibilidade hídrica e outorgas vencidas na bacia do Rio Claro, o que provoca um aumento de usos irregulares.

Atualmente, há duas áreas no rio Claro declaradas como áreas de conflito, mas observa-se a vazão outorgada em toda a bacia já extrapolou o limite máximo outorgável para a mesma, o que configura a bacia como um todo, passível de Decreto de Área de Conflito pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM.

A situação tende a se agravar com a instalação de outros usos de água na Bacia, como por exemplo, as Pequenas Centrais Hidroelétricas e, a Transposição do Rio Claro visando o abastecimento da cidade de Uberaba. Sendo assim, é possível afirmar que a gestão de recursos hídricos não esta sendo eficaz para a bacia em questão.

CAPÍTULO III

IMPACTOS NA ATIVIDADE AGRÍCOLAS PELA INCLUSÃO DE OUTROS USOS DE ÁGUA

8. INTRODUÇÃO:

Conforme constatado no capítulo II, o rio Claro, em sua totalidade possuiu características de conflito, uma vez que, a vazão outorgada na bacia, ultrapassou a vazão disponível.

A concessão de outorgas é condicionada à disponibilidade hídrica da bacia, pois fornece o limite máximo permissível para as demandas.

A vazão de referência, adotada em Minas Gerais, para calcular a vazão disponível, é a Q7,10 que, é entendida como o valor que pode se repetir uma só vez a cada dez anos, ou seja, período de retorno de 10 anos, compreendendo a menor média obtida em 7 dias consecutivos. É uma vazão extremamente restritiva.

O fato de as demandas hídricas superficiais na bacia do rio Claro já ultrapassarem o limite legal estabelecido para as captações, tem provocado o indeferimento de diversos pedidos de outorgas. Para se regularizarem, os empreendedores deverão participar de um processo único de outorga, onde a água será rateada entre eles.

Para uma região, como a bacia do rio Claro, de grande importância para agricultura regional e abastecimento público da cidade de Uberaba, será a Q7,10 a vazão de referência mais indicada? Ou, o conflito pelo uso da água na bacia está ocorrendo devido à utilização desta vazão de referência? Ao final deste capítulo será possível responder a estas perguntas.

Além dos pedidos de outorga na bacia para agricultura, existem outras demandas. A preocupação dos irrigantes da região é de ficarem sem outorgas ou ficarem impedidos de expandirem suas áreas irrigadas, caso sejam outorgados os outros usos que solicitaram a água. Neste capítulo encontra-se este levantamento.

9. OBJETIVOS

Objetiva-se neste capítulo fazer uma comparação dos dados de vazão da bacia, através de monitoramentos já implantados, com a vazão de referência adotada pelo estado de Minas Gerais (Q7,10), utilizada para análise dos processos de outorgas.

Além disso, objetivou-se, levantar as áreas agrícolas que protocolaram pedidos

de outorga e teve seus pedidos indeferidos devido a indisponibilidade hídrica, bem como os pedidos que estão em análise técnica no órgão ambiental, aguardando a finalização do processo único de outorga. Da mesma forma, foi realizado um levantamento dos novos empreendimentos que pleiteiam se instalar na bacia, os quais possuem pedidos de outorga, verificando a demanda hídrica destes empreendimentos. Por fim, avaliar se ocorreria diminuição ou extinção de área agricultável com a inclusão demais usos de água.

10. MATERIAL E MÉTODOS

A comparação dos dados do monitoramento real da vazão da bacia, com a vazão de referência adotada pelo estado de Minas Gerais (Q7,10), ocorreu da seguinte forma:

Foi utilizando o programa de computador SIAM para realizar os cálculos da disponibilidade hídrica da bacia, segundo a Q7,10. Esta vazão já foi descrita no capítulo II. Foram utilizados os dados de monitoramento diário da bacia, realizados pela estação de monitoramento da CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). Esta estação fluviométrica se localiza na foz do rio, na Fazenda Guariroba, ponte da BR 452, em Nova ponte. O monitoramento possui uma série histórica de dez anos.

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Araguari recomenda a implantação de pelo menos mais uma estação fluviométrica na bacia do rio Claro. Porém, ter apenas uma estação de monitoramento, para aproximados 1100 km² é considerado eficiente pela Organização Meteorológica Mundial, para as características e a topografia da região. O monitoramento desta estação ocorreu diariamente e, para este estudo, foi feito um levantamento das vazões de dez anos de monitoramento.

Foram calculadas as médias mensais das vazões monitoradas diariamente e, separadas as médias de períodos secos e períodos chuvosos para compará-las com a Q7,10. Também foram levantados os pedidos de outorga ainda em análise técnica e, os indeferidos por indisponibilidade hídrica. A partir deste levantamento foram separados os pedidos por finalidade e verificada as vazões requeridas. Desta forma foi possível verificar o quanto de área agrícola ficará sem água caso os outros usos sejam outorgados.

11. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

11.1 Comparação entre as vazões monitoradas no rio Claro, com a vazão de referencia utilizada para calcular a disponibilidade hídrica (Q7,10)

O tema águas superficiais está relacionado ao regime hidrológico do curso de água de interesse, caracterizado pelas vazões médias e de estiagem, sendo estas vazões os indicadores de ofertas hídricas.

Para a avaliação dos cenários de ofertas hídricas, torna-se necessário fazer uma distinção entre as possíveis abordagens e níveis de entendimento do termo.

Existe uma estação fluviométrica em operação na bacia hidrográfica do rio Claro, localizada em sua foz.

Nas tabelas 11 e 12 encontram se as médias mensais do monitoramento, dos períodos chuvosos e de estiagem, respectivamente.

TABELA 11: Vazões médias mensais em m³/s, dos períodos chuvosos, dos anos de 2003 à 2013, obtidas através do monitoramento diário da vazão do rio Claro.

Anos	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Medias (m ³ s)
2003	21,45	29,55	43,66	20,72	25,63	28,202
2004	10,56	37,8	36,43	30,39	25,61	28,158
2005	17,43	25,28	42,22	25,7	29,17	27,96
2006	19,38	41,76	17,62	23,66	35,92	27,668
2007	17,97	26,18	45,84	33,52	22,17	29,136
2008	13,24	39,61	24,3	48,78	41,98	33,582
2009	25,93	36,36	39,34	56,72	40,52	39,774
2010	40,79	33,87	34,48	21,22	41,49	34,37
2011	21,06	26,81	46	29,17	68,83	38,374
2012	13,31	14,37	40,69	20,39	22,65	22,282
2013			26,64	26,92	27,2	26,92
Medias (m ³ s)	20,11	31,16	36,11	30,65	34,65	

TABELA 12: Vazões medias mensais em m³/s, dos períodos de estiagem, dos anos de 2003 à 2012, obtidas através do monitoramento diário da vazão do rio Claro

Anos	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Medias (m ³ s)
2003	19,23	12,24	9,4	8	7,42	7,27	7,42	10,14
2004	21,16	14,15	12,49	10,83	8,39	6,69	10,06	11,96714
2005	16,9	20,36	14,63	11,48	8,9	9,87	8,79	12,99
2006	26,8	13,94	11,39	9,63	8,91	10,13	20,48	14,46857
2007	15,97	12,13	10,81	10,25	8,8	6,7	7,02	10,24
2008	38,01	22,27	14,78	11,97	11,06	9,31	9,89	16,75571
2009	33,11	24,98	19,72	15,76	13,15	14,65	18,39	19,96571
2010	23,48	20,35	16,15	14,04	11,59	10,01	19,28	16,41429
2011	54,04	23,7	19,94	15,78	12,67	9,12	18,73	21,99714
2012	26,08	17,56	17,72	11,35	8,26	7,78	9,37	14,01714
Medias (m ³ s)	27,478	18,17	14,7	11,91	9,91	9,15	12,94	

Para comparar as vazões com a vazão de referencia (Q7,10), foi utilizada a mesma coordenada da estação de monitoramento para realizar o calculo da Q7,10 da bacia.

Como já descrito no capitulo anterior, a Q7,10 calculada na foz do rio Claro é d 2,938 m³s⁻¹ o que equivale à 2.939,00 L s⁻¹ . Porém, a vazão outorgável adotada por Minas Gerais é de 50% da Q7,10, sendo apenas 1,269m³/s ou 1.469,01965 L s⁻¹

Para comparar as médias mensais do monitoramento do rio Claro com a Q7,10 foi selecionado o ano em que teve as menores medias, ou seja, o ano crítico. Analisando a tabela 12 referente às medias mensais das vazões, do período de estiagem, verificamos que, o ano de 2003 teve as menores vazões. A comparação entre as médias do ano crítico, em seu período de estiagem, com a vazão de referencia Q7,10, encontra-se na Figura 21.

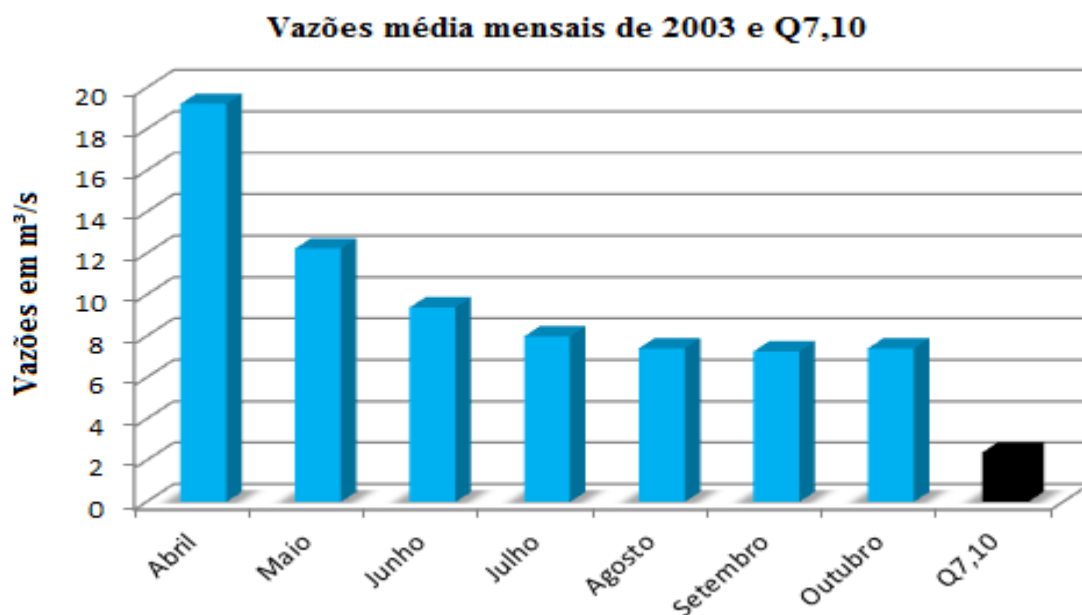


FIGURA 22. Comparação entre as vazões média mensais do ano de 2003, no período de estiagem, com a Q7,10.

Observa-se que, no ano de 2003, mesmo no mês de setembro onde a média da vazão monitorada foi menor, correspondendo $7,27 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, esta ainda foi 2,47 vezes maior que a Q7,10. Analisando as vazões diárias do mês de setembro de 2003, verificou-se que, não ocorreram vazões abaixo de $5,23 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, sendo assim, não ocorreu a vazão calculada pela Q7,10. Lembrando que, a Q7,10 é uma vazão estimada e, muitas vezes utilizam dados de estações fluviométricas de bacias próximas e extrapolam os dados para a bacia em estudo.

Nos meses de maiores vazões, abril e maio, as vazões são 6,54 e 4,16 vezes maiores que a Q7,10, respectivamente. Foi selecionado o mês em que, em dez anos de análise, teve a menor vazão. Analisando a tabela 13 referentes às médias mensais das vazões, do período de estiagem, verificamos que, o mês de setembro apresentou as menores vazões. A comparação entre as médias do mês de setembro, com a vazão de referencia Q7,10, encontra-se no Figura 22.

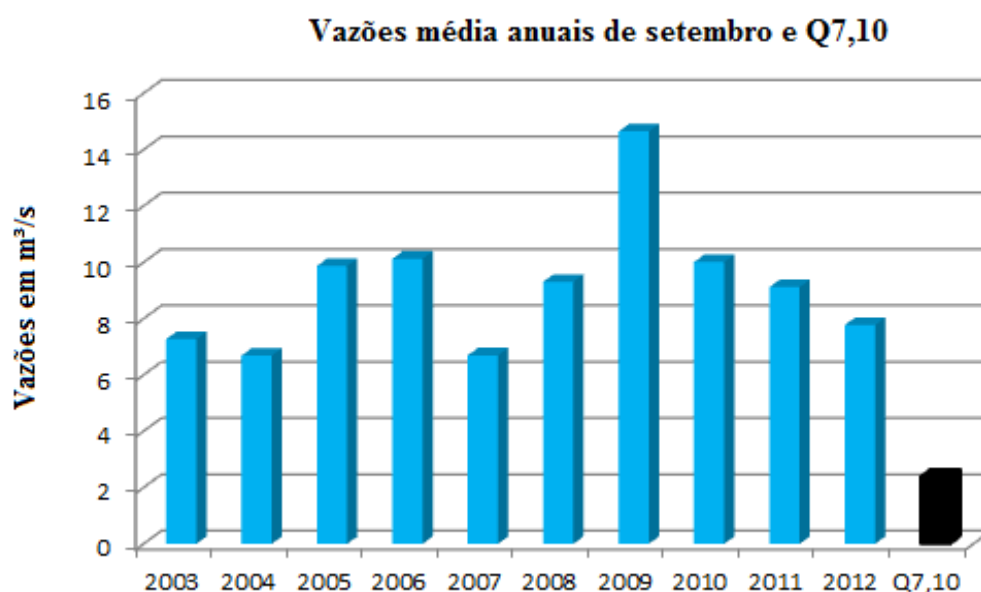


FIGURA 23. Comparação entre as vazões media mensais do mês de setembro, no período de 10 anos, com a Q7,10

Observa-se que, mesmo em setembro de 2007, onde a média da vazão monitorada foi menor ($6.69 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$) esta ainda foi 2,27 vezes maior que a Q7,10. Conforme descrito no capítulo II, a vazão outorgada em toda a bacia hidrográfica, até o ano de 2013 foi de $3,0006 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Se a vazão de referencia para outorgas em minas Gerais fosse próxima as menores médias, acima analisadas, a bacia não estaria em conflito, conforme ilustra o Figura 23.

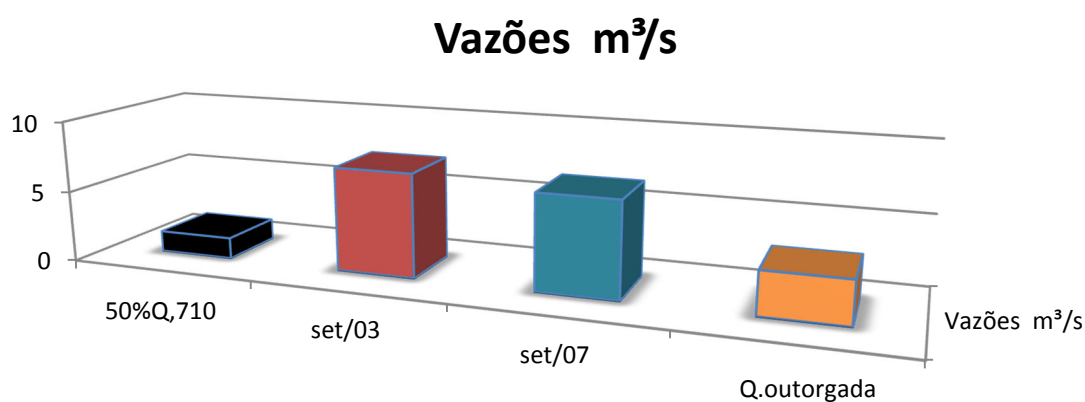


FIGURA 24. Comparação entre as menores media mensais da vazão do rio Claro, entre os anos de 2003 a 2012, obtidas através do monitoramento na foz do rio, com a Q7,10 e vazão outorgada

Conforme descrito no capítulo II, além da vazão outorgada, ainda existem uma demanda de $0,6017 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ requerendo outorga, com processos formalizados no órgão ambiental. Observa-se que, mesmo se somássemos esta vazão requerida com a vazão já outorgada, as menores médias do monitoramento atenderiam a demanda total da bacia do rio Claro, conforme ilustra o Figura 24.

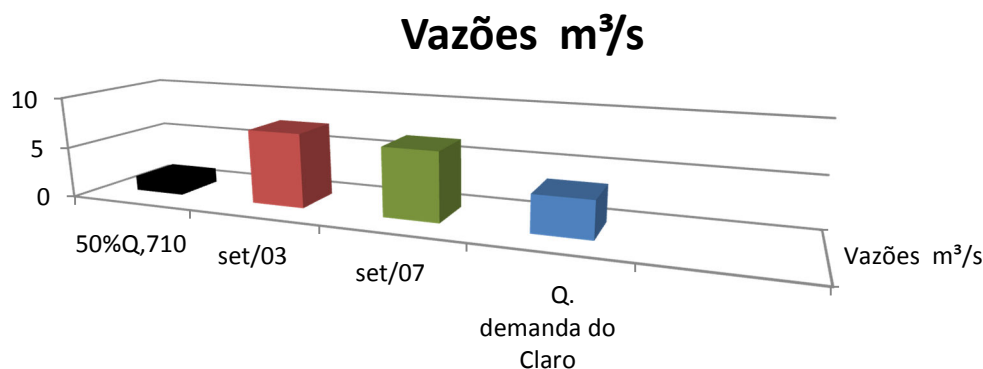


FIGURA 25. Comparação entre as menores médias mensais da vazão do rio Claro, entre os anos de 2003 a 2012, obtidas através do monitoramento na foz do rio, com a Q7,10 e com a demanda da bacia hidrográfica.

Conforme análise plano diretor da Bacia do rio Araguari, a disponibilidade hídrica do rio Claro, segundo as vazões de referencia Q90 e Q95 (utilizadas pela Agencia Nacional das Águas e alguns estados Brasileiro) seria de $4,21 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ e $3,27 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, respectivamente. Sendo vazões menos restritivas, a Q95 ficaria próxima a vazão demandada no rio e, a Q90 atenderia toda a necessidade hídrica da bacia, caso esta vazão fosse usada como vazão de referencia.

11.2 Levantamento dos pedidos de outorga em análise técnica e indeferidos por indisponibilidade hídrica.

Conforme escrito anteriormente, segundo a vazão de referencia, utilizada para analise de outorga, a Q7,10, a vazão possível de ser outorgada na bacia do rio Claro foi ultrapassada, sendo assim, não é possível autorizar novas captações, ao menos que, os empreendimentos busquem se regularizar através de um processo único de outorga, onde a água será dividida entre todos os empreendimentos instalados na bacia, desta

forma, os empreendimentos deverão fazer um manejo adequado da água, para conseguir suprir suas demandas.

Verifica-se ainda, que existe a solicitação de uma vazão correspondente a 601,7 L s⁻¹ na bacia, conforme dados obtidos nos processos de outorgas formalizados até maio de 2013 e que se encontram em análise técnica no órgão ambiental, sendo 351 L s⁻¹ solicitados para área agrícola e, 250 L s⁻¹ solicitados pela usina Uberaba.

Ressalta-se que, em uma área de conflito, as outorgas concedidas anteriormente ao decreto de conflito, deverão ser canceladas e, todos os empreendimentos deverão participar do processo único. Foi mencionado no item 11.1 deste capítulo as vazões outorgadas antes do decreto de área de conflito em toda a bacia.

Na tabela 13, encontra-se o levantamento das solicitações de outorga que ainda estão em análise técnica e, aquelas indeferidas por indisponibilidade hídrica. Além do suprimento da demanda hídrica para áreas agrícola e industrial, a água do rio Claro também esta sendo requerida para o abastecimento da cidade de Uberaba. Um dos processos de outorga que se encontra inserido na outorga coletiva com portaria de 1592/2007, refere-se ao processo de transposição de água do rio Claro para o rio Uberaba, para o suprimento do abastecimento público do município de Uberaba – MG, correspondente a uma vazão de 800,0 L s⁻¹.

TABELA 13: Relação das demandas de água da bacia do rio Claro, que não possuem outorga.

		Quantidade	Vazão requerida m ³ /s	Vazão requerida L s ⁻¹	Demanda
	Solicitações	12	0,351	351	318 ha
Área Agrícola	Processos indeferidos	47	0,314	314	314 ha
	Processos cancelados	38	0,340	340	306,3 ha
	Total	62	1,005	1005	938,3 ha
Usina Uberaba	Solicitação	1	0,25	250	1500 ton/cana
CODAU	Solicitação	1	0,8	800	A.Publico

É possível verificar a existência de 938,3 hectares de área agrícola na bacia do rio Claro que, não conseguiram outorga de água. A vazão total para suprir a demanda

destes 938 ,ha é de 1005 L s⁻¹. As demais solicitações de água, usina Uberaba e CODAU, somam uma vazão 1050 L s⁻¹. Verifica-se que, caso sejam outorgada a água para Usina e CODAU no processo único de outorga, no mínimo 938,3 hectares ficaram sem água, tendo em vista que, segundo o calculo da Q7,10, não existe mais possibilidades de novas captações.

Ressalta-se ainda que, existem solicitações de outorgas de usos não consultivos referentes a intenção de instalação de três Pequenas Centrais Hidroelétricas, na Bacia do Rio Claro. Apesar dos empreendimentos não consumirem água, é necessário que a água chegue até o local das PCH's para a formação das pequenas inundações, como ilustra a figura 25.

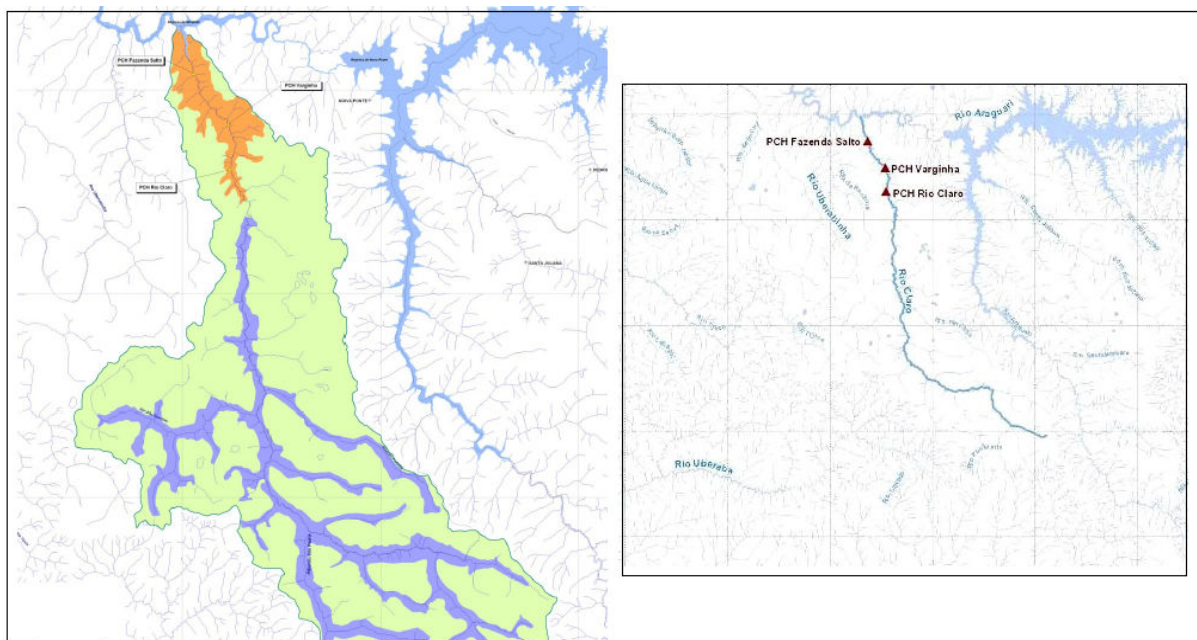


FIGURA 26. Localização dos possíveis pontos de geração de energia na bacia do rio Claro e suas áreas de alagamento.

Fonte: Adaptado da Avaliação Ambiental Integrada –Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Segundo informado na Avaliação Ambiental do rio Claro, a vazão necessária que precisará chegar aos pontos das possíveis futuras PCH's para gerar energia é 1564 L s⁻¹, vazão esta, acima da vazão outorgável (50% da Q7,10) que corresponde à 1469,019 L s⁻¹.

Verifica-se que, se for autorizada as instalações das PCH's, a geração de energia ira competir pela água da bacia, com toda a agricultura instalada a montante.

12. CONCLUSÕES

Segundo o cálculo da disponibilidade hídrica feito através da vazão de referência Q7,10, verifica-se que, caso for outorgada os usos importantes da bacia como a Usina Uberaba e CODAU, uma área de 938,3 hectares de área agrícola ficará sem água para irrigação. Verifica-se ainda que, caso sejam instaladas as Pequenas Centrais Hidroelétricas na foz do rio Claro, esta irá competir pela água da bacia, com toda a agricultura irrigada instalada a montante, sendo esta uma área de aproximadamente 19.693 ha.

Os dados de monitoramento da vazão do rio Claro, coletados pela Cemig nos últimos 10 anos, indicam ocorrências de vazão de estiagem muito superior à vazão de referência adotada para análise de outorga (Q7,10).

O monitoramento apontou que, as menores vazões médias mensais na estiagem do rio Claro foram 2,27 e 2,47 vezes maiores que a Q7,10.

Verifica-se que, caso a vazão de referência para análise de outorga fosse próxima as menores vazões de estiagem, o conflito pelo uso da água não estaria ocorrendo na bacia como um todo. Sendo assim, a Q7,10 não é a vazão de referência mais indicada para a bacia do rio Claro. O estudo comprova que há uma maior oferta de água a ser utilizada.

CAPITULO IV
CONSIDERAÇÕES FINAIS

13. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacia hidrográfica do rio Claro, no Triângulo Mineiro, apresenta uma intensa ocupação antrópica caracterizada especialmente pelo desenvolvimento de atividades agrícolas. Hoje, a bacia apresenta a maioria dos usuários de água na finalidade de irrigação sendo que, a região do Triângulo Mineiro, onde está inserida a bacia em estudo, é reconhecida pela sua produção de safras recordes de cultivos agrícolas. Porém, existem outros usos que possuem significativas captações de água, como por exemplo, o consumo industrial da Usina Uberaba e o Abastecimento Público do município de Uberaba.

A vazão máxima possível de ser outorgada na bacia do rio Claro, de acordo com a legislação vigente do Estado de Minas Gerais, não é suficiente para suprir a demanda hídrica de todos os usuários dos recursos hídricos instalado na mesma, visto que a vazão requerida na bacia é bem superior aos limites estabelecidos.

A Q7,10 , utilizada como vazão de referência no estado de Minas Gerais, é considerada uma vazão restritiva, quando comparada com outras vazões de referência. Ainda é estabelecido que a vazão máxima outorgável no estado é de apenas 50% da Q7,10, o que torna os critérios para liberação de outorga em Minas Gerais extremamente restritivos.

Após avaliar a demanda e a disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica do rio Claro, conforme a vazão de referencia utilizada em Minas Gerais (Q7,10) , verificou-se que a bacia, em sua totalidade, apresenta características de conflito. Atualmente, há dois trechos no rio Claro declarados como áreas de conflito, mas observa-se a vazão outorgada em toda a bacia já extrapolou o limite máximo outorgável para a mesma, o que configura a bacia como um todo, passível de Decreto de Área de Conflito pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM.

O fato de as demandas hídricas superficiais na bacia do rio Claro já ultrapassarem o limite legal estabelecido para as captações, tem provocado o indeferimento de diversos pedido de outorgas. Porem, os dados de monitoramento da vazão do rio Claro, coletados pela Cemig nos últimos 10 anos, indicam ocorrências de vazão de estiagem muito superior à vazão de referência adotada para análise de outorga. O monitoramento apontou que, as menores vazões medias mensais na estiagem do rio Claro foram 2,27 e 2,47 vezes maiores que a Q7,10.

Segundo o cálculo da disponibilidade hídrica feito através da vazão de referência Q7,10, verifica-se que, caso outorgados os usos importantes da bacia como a Usina Uberaba e CODAU, uma área de 938,3 hectares de área agrícola ficará sem água para irrigação. Verifica-se ainda que, caso sejam instaladas as Pequenas Centrais Hidroelétricas na foz do rio Claro, estas iram competir pela água da bacia, com toda a agricultura instalada a montante, sendo esta uma área de aproximadamente 19.693 ha.

Comparando as vazões obtidas pelo cálculo da Q7,10 com a vazão real monitorada na foz do rio Claro concluiu-se que, para uma região, como a bacia do rio Claro, de grande importância para agricultura regional e abastecimento público da cidade de Uberaba, a Q7,10 não é a vazão de referência mais indicada para a bacia do rio Claro. O estudo comprova que há uma maior oferta de água a ser utilizada

13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICOS

ABERS, R. N. e JORGE, K.D. (2005). **Descentralização da gestão da água: por que os comitês de bacia estão sendo criados?** Ambiente e Sociedade, 8 (2), p.99-124

ABERS, R. (Org.) (2010) *Água e Política. Atores, instituições e poder nos Organismos Colegiados de Bacia Hidrográfica no Brasil*. Annablume Editora. 248 p

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. **Conjuntura dos Recursos Hídricos**, Brasil. 2007. Disponível em: <http://conjuntura.ana.gov.br/conjuntura/abr_nacional.htm>. Acesso em: nov. 2012

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos, Brasília, DF: ANEEL, 2011.

AVRITZER, L. (2002). **Democracy and the Public Space in Latin America**. New Jersey: Princeton University Press.

BERNARDO, S. Impacto ambiental da irrigação no Brasil. In: Silva, D. D. da.; Pruski, F.F. (Ed.). Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura. Viçosa: MMA, SRH, ABEAS, UFV, 2008. 252p.

BOHN, N. (2003). **Análise interpretativa da Lei nº 9.433/97 a partir do contexto significativo do Direito Ambiental**. São Paulo, Tese (Doutorado em Direito) Pontifícia Universidade Católica

BRASIL. CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.

BRASIL. Resolução 16 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de 08 de maio de 2001.

BRASIL. Resolução n 48 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), de 21 de março de 2005. Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos

BRASIL. Projeto de Lei, PLS 240/02. Estabelece que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos e com a aplicação de multas na bacia em que foram gerados sejam aplicados *integralmente* na mesma bacia. Outubro de 2004

CARDOSO, M. L. M. (2003). **A democracia das águas na sua prática: o caso dos comitês de Bacia Hidrográfica de Minas Gerais**. Tese (doutorado). Curso de Pós-

Graduação em Antropologia Social do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio Janeiro, 2003.

CHRISTOFIDIS, D. Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos. In: THEODORO, H. S. (Org). **Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. p.13-28.

COSTA, M. A. M. (2008). **Reflexões sobre a política participativa das águas: o caso do CBH Velhas (MG)**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, 134 p, 2008

COSTA RIBEIRO, W. (Org.) (2009). **Governança da água no Brasil: uma visão interdisciplinar**. Annablume Editora. 380 p.

DI PIETRO, M. S. Z. (2002). **Direito administrativo**. 14 ed. São Paulo: Atlas.

GOLDENSTEIN, S. (2000). **A cobrança como instrumento de gestão ambiental. São Paulo**. In: A cobrança pelo uso da água. Anais do Seminário Água Valor Econômico e Desenvolvimento Sustentável, São Paulo.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2007-2012**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em dezembro de 2012

JACOBI, P. R. (2007). **Democracia e participação na gestão dos recursos hídricos no Brasil**. Rev. katálysis, Florianópolis, v. 10, n. 2.

LANNA, A. E. Análise de Sistemas e Engenharia de Recursos Hídricos: engenharia de recursos hídricos e a sua complexidade. In: PORTO, R. L. L. (Org.). **Técnicas quantitativas para gerenciamento de recursos hídricos**, Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS/ Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1997, p. 6-7.

MACHADO, Paulo Affonso. **Direito Ambiental Brasileiro**. 13 ed. – São Paulo: Malheiros Editores, 2005.

MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco**. 3. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004.

MOTA, S. Preservação e conservação de recursos hídricos. 2ªed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.

Porto, M. *Sistemas de Gestão da Qualidade das Águas: Uma Proposta para o Caso Brasileiro*. São Paulo, 2002. 131p. Tese (Livre Docência). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária.

POMPEU, C. T. (2006). **Direito de águas no Brasil**. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais

ROCHA, ARLENE CORTES. **Áreas de conflito pelo uso da água no estado de Minas Gerais, 2010.**

Rodrigues, R.B. SSD RB – Sistema de suporte a decisão proposto para a gestão qualitativa dos processos de outorga e cobrança pelo uso da água. São Paulo, 2005. 155p

Rodrigues, R.B. *Metodologia de apoio à concessão de outorga para lançamento de efluentes e cobrança pelo uso da água – O modelo RMI*. São Paulo, 2000. 140p. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária

SOUZA, J. F. **Sistema de informações para apoio ao planejamento e gestão de recursos hídricos**. 2011. 88 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, 2011

SUGAI, M. R. V. B.; FILL, H. D.; GOMES, J. A importância do monitoramento na gestão dos recursos hídricos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2008, Gramado. **Anais...** Gramado: ABRH, 1998. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/2602/000323130.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2013.

TUCCI, C. E. M. *et al.* (2001). **Gestão de água no Brasil**. Brasília: UNESCO.

TUCCI, C. E. M. **Modelos hidrológicos**. 2ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 678 p.

Soares, Â.M; Baccaro, C. A. D. **A ocupação antrópica e a degradação dos sistemas úmidos na Bacia do Rio Claro no Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil**. Faculdade Católica de Uberlândia. 2012.

Souza, A. R. **OUTORGAS SUPERFICIAIS NA BACIA DO RIO CLARO**. Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos: exemplos mineiros. Assis Editora, 2012

MEDEIROS, M. J., NAGHETTINI, M. C. Análise da viabilidade de aplicação de um fator de correção anual para o critério de vazão de outorga adotada no Estado de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS, 6., 2001, Aracaju. **Anais...** Aracaju: ABRH, 2001. 1 CD-ROM.

MINAS GERAIS. Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Belo Horizonte. 1999. Disponível em <http://www.siam.mg.gov/sla/download.pdf>

_____. Portaria IGAM 049 de 01 de julho de 2010. Disponível em: www.igam.mg.gov.br, . Acesso em: 05 novembro 2010.

_____. **Plano Diretor de Agricultura Irrigada de Minas Gerais (PAI/MG).** Relatório 9. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA), 2010.

ROCHA, A.C: **BACIAS EM E CONFLITO PELO USO DA ÁGUA NO ESTADO DE MINAS GERAIS.** Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos: exemplos mineiros. Assis Editora, 2012.

SCHOR, A. R. **Riscos e Alternativas para Abastecimento de Água em uma Refinaria de Petróleo - Estudo de Caso: Refinaria Duque de Caxias - REDUC.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, UFRJ. Rio de Janeiro, 2006. 106 p.

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL, 2011. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/login.jsp>>. Acesso em janeiro. 2012.

SOARES, Â.M; Baccaro, C. A. D. **A ocupação antrópica e a degradação dos sistemas úmidos na Bacia do Rio Claro no Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil.** Faculdade Católica de Uberlândia. 2012.

SOARES, A. M. **A dinâmica hidrológica na bacia do alto curso do rio Uberabinha – Minas Gerais.** 2008. 225f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

Souza, A. R. **OUTORGAS SUPERFICIAIS NA BACIA DO RIO CLARO.** Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos: exemplos mineiros. Assis Editora, 2012

SUPERINTENDENCIA REGIONAL DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL DO TRIANGULO MINEIRO E ALTO PARANAIBA. **Sistema Integrado de Informação Ambiental.** Disponível em: <www.siam.mg.gov.br> Acesso em 02/04/2012

MINAS GERAIS. Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos. Belo Horizonte. 1999. Disponível em <http://www.siam.mg.gov/sla/download.pdf>>

MURUNDU. In: CURI, N. et al. (Coord.). **Vocabulário de ciência do solo.** SBCS, 1999. p.58

_____. Portaria IGAM 049 de 01 de julho de 2010. Disponível em: www.igam.mg.gov.br, . Acesso em: 05 novembro 2010.

_____. **Plano Diretor de Agricultura Irrigada de Minas Gerais (PAI/MG).** Relatório 9. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (SEAPA), 2010.

ROCHA, A.C: BACIAS EM E CONFLITO PELO USO DA ÁGUA NO ESTADO DE MINAS GERAIS. Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos: exemplos mineiros. Assis Editora, 2012.