

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA
FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

FERNANDO COSTA FARIA

**PROCEDIMENTOS DE GESTÃO DO USO DE ÁGUA PARA
AGRICULTURA IRRIGADA EM ÁREA DE CONFLITO**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E REGULAÇÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS - PROFÁGUA

FERNANDO COSTA FARIA

**PROCEDIMENTOS DE GESTÃO DO USO DE ÁGUA PARA
AGRICULTURA IRRIGADA EM ÁREA DE CONFLITO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Prof. Dr. Maurício Augusto Leite
Orientador

Ilha Solteira
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

F224p Faria, Fernando Costa.
Procedimentos de gestão do uso de água para agricultura irrigada em área de conflito / Fernando Costa Faria. – Ilha Solteira: [s.n.], 2019
102 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Instrumentos da Política de Recursos Hídricos, 2019

Orientador: Maurício Augusto Leite
Inclui bibliografia

1. Recursos hídricos. 2. Outorga coletiva. 3. Gerenciamento da água.


Raiane da Silva Santos

Supervisora Técnica de Seção
Serviço Técnico de Referência, Atendimento ao usuário e Documentação
Unidade Técnica de Referência e Documentação
CERS - 9999

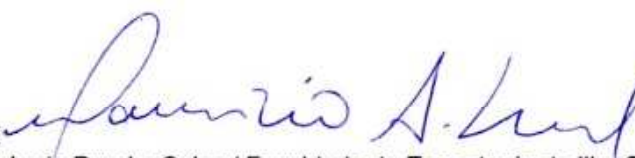
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PROCEDIMENTOS DE GESTÃO DO USO DE ÁGUA PARA AGRICULTURA IRRIGADA EM ÁREA DE CONFLITO.

AUTOR: FERNANDO COSTA FARIA

ORIENTADOR: MAURICIO AUGUSTO LEITE

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em GESTÃO E REGULAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, área: Regulação e Governança de Recursos Hídricos pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. MAURICIO AUGUSTO LEITE 
Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ 
Fitossanidade, Engenharia Rural / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - SP

Prof. Dr. EUSÍMIO FELISBINO FRAGA JÚNIOR 
Irrigação e Drenagem / UFU - Monte Carmelo/MG

Ilha Solteira, 19 de fevereiro de 2019

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me permitiu ter a oportunidade de construir uma trajetória.

Agradeço ao Orientador, Prof. Dr. Mauricio Augusto Leite, pela disposição em me ajudar, especialmente me fazendo enxergar à frente e não fraquejar.

Aos meus pais, que por vezes me obrigaram a estudar, sabendo que meu futuro seria construído exclusivamente do meu esforço e do meu conhecimento.

À minha esposa Marília, por me apoiar, na decisão de enfrentar a empreitada, nas diversas vezes que precisou suprir minhas ausências, por me suportar nos momentos que o desgaste da jornada me tornou áspero e especialmente por construir comigo nossa vida e nossa família.

As minhas filhas, Fernanda e Joyce, que fortalecem meu desejo de seguir adiante e ao meu filho Olavo, que estará comigo, sempre.

Ao Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira, por sua intensa luta na criação do curso e à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, que pela Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira, nos acolheu e permitiu estarmos aqui.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento e ao Coordenador, Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira, por sua intensa luta na criação e condução do curso.

“Quem costuma vir de onde eu sou
Às vezes não tem motivos pra seguir
Então levanta e anda”
“Mas eu sei que vai, que o sonho te traz
Coisas que te faz prosseguir”
Leandro Roque de Oliveira

RESUMO

O aumento do consumo de água nas atividades humanas tem ocasionado o surgimento de áreas de conflito pelo uso da água. Uma das atividades que utiliza a água é a irrigação, sendo relacionada em diversas áreas de conflito, tornando necessária uma estratégia para a gestão compartilhada nestas regiões. No Brasil, especificamente no estado de Minas Gerais, existem regiões com essa característica, tendo como exemplo o Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas. Nesses locais, o uso do processo de outorga convencional é importante, mas não contempla algumas singularidades, colocando uma região que necessita da irrigação em um conflito que poderia ser sanado com alternativas de gestão. O uso da Outorga Coletiva pode ser uma alternativa em regiões de conflito, fornecendo aos usuários da água o protagonismo em parte do processo decisório, desde que possuam um procedimento operacional capaz de os guiar no desenvolvimento desse processo de outorga e no uso da água. Assim, esse trabalho teve por objetivo identificar uma forma para definição da intensidade dos conflitos e estabelecer uma classificação dessa intensidade encontrada e elaborar um manual de procedimento para o processo de Outorga Coletiva em áreas de conflito pelo uso da água, onde exista agricultura irrigada. À intensidade do conflito foi atribuído um índice, a partir da comparação entre a vazão disponível para outorga e a soma das vazões demandadas no trecho, além da vazão média de longa duração. Uma nova gradação do índice foi realizada, com início a partir da formalização do conflito, quando é prevista a demanda superior a 50% da vazão mínima de referência ($Q_{7,10}$), e se estende até o limite máximo, quando atinge 100% da Q_{mld} . O manual de procedimentos foi estruturado por meio de experiências em processo de Outorga Coletiva, em formato de procedimento, contendo as ações a serem desenvolvidas em etapas sequenciais. A elaboração do processo de Outorga Coletiva mostrou-se interessante para coleta de informações e proposição de estratégia participativa, que compartilha entre usuários e órgãos gestores as responsabilidades para o melhor atendimento dos fundamentos, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos.

Palavras-chave: Recursos hídricos. Outorga coletiva. Gerenciamento da água.

ABSTRACT

The increase in water consumption in human activities has led to the emergence of areas of conflict over water use. One of the activities that uses water is irrigation, being related in several areas of conflict, making necessary a strategy for shared management in these regions. In Brazil, specifically in the state of Minas Gerais, there are regions with this characteristic, such as the Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba and Noroeste de Minas administrative regions. In these places, the use of the conventional grants process is important, but does not contemplate some singularities, placing a region that needs irrigation in a conflict that could be remedied with management alternatives. The use of Collective Grants may be an alternative in conflict regions, providing water users with the leading role in the decision-making process, provided they have an operational procedure capable of guiding them in the development of this process of granting and in the use of water. The objective of this work was to identify a way to define the intensity of conflicts and to establish a classification of this intensity and to elaborate a manual of procedure for the Collective Grants process in areas of conflict over water use where there is irrigated agriculture. For the intensity of the conflict an index was assigned, based on the comparison between the available flow for grants and the sum of the flows demanded in the stretch, in addition to the average long-term flow. A new classification of the index was performed, starting from the formalization of the conflict, when the demand is expected to exceed 50% of the minimum reference flow ($Q_{7,10}$), and it extends to the maximum limit, when it reaches 100% of Q_{mld} . The manual of procedure was structured through experiences in a process of collective grants, in a procedure format, containing the actions to be developed in sequential stages. The elaboration of the collective grants process has proved to be interesting for gathering information and proposing a participatory strategy, which shares among users and management bodies the responsibilities for better attending to the fundamentals, objectives and guidelines of the National Water Resources Policy.

Keywords: Water resources. Collective grants. Water management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Participação dos usos na água retirada e consumida	20
Figura 2 – Crescimento das áreas irrigadas por região no Brasil	21
Figura 3 – Progressão do consumo de água da agricultura irrigada	22
Figura 4 – Área disponível para incremento da agricultura irrigada	23
Figura 5 – Evolução da emissão de Declarações de Áreas de Conflito em Minas Gerais	29
Figura 6 – Dez Maiores municípios segundo posição e participação percentual no VAB da agropecuária de Minas Gerais – 2010-2016	30
Figura 7 - Distribuição dos municípios, segundo valores adicionados da agropecuária por quintil – Minas Gerais – 2016	31
Figura 8 – Localização dos trechos em análise	37
Figura 9 – Aspectos da outorga coletiva do ribeirão Entre Ribeiros	49
Figura 10 – Aspectos da outorga coletiva do córrego Rancharia	51
Figura 11 – Aspectos da outorga coletiva do rio Bagagem – trecho montante	53
Figura 12 – Intervalo de gradação do método utilizado	59
Figura 13 – Área de atuação da Associação dos Usuários de Águas da Região de Monte Carmelo	66
Figura 14 – Usuários em reunião para definição da estratégia de gestão do uso....	68
Figura 15 – Lacração dos equipamentos de captação	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação dos trechos da análise	36
Tabela 2 – Distribuição das finalidades outorgadas nas portarias em análise	36
Tabela 3 – Relação de outorgados na bacia do ribeirão Entre Ribeiros	47
Tabela 4 – Localização das estações de monitoramento da vazão residual no ribeirão Entre Ribeiros	48
Tabela 5 – Relação de outorgados na bacia do córrego Rancharia	50
Tabela 6 – Localização das estações de monitoramento da vazão residual no córrego Rancharia	50
Tabela 7 – Relação de outorgados na bacia do rio Bagagem – trecho montante	52
Tabela 8 – Localização das estações de monitoramento da vazão residual no rio Bagagem – trecho montante	53
Tabela 9 – Aplicação da equação 01 para obtenção do índice de conflito	54
Tabela 10 – Aplicação da equação 01 para obtenção da influência das demandas na vazão mínima de referência	55
Tabela 11 – Aplicação da equação 02 para determinação do índice de conflito no planejamento de recursos hídricos	56
Tabela 12 – Avaliação dos resultados das equações	57
Tabela 13 – Proposta de classificação dos resultados de análise	59
Tabela 14 – Progressão da demanda nos trechos analisados	61
Tabela 15 – Avaliação dos índices de conflito pela progressão da demanda na bacia do rib. Entre Ribeiros	62
Tabela 16 – Avaliação dos índices de conflito pela progressão da demanda na bacia do rio Bagagem	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Detalhamento da etapa 01 do manual de procedimento	85
Quadro 2	- Detalhamento da etapa 02 do manual de procedimento	86
Quadro 3	- Detalhamento da etapa 03 do manual de procedimento	88
Quadro 4	- Detalhamento da etapa 04 do manual de procedimento	89
Quadro 5	- Detalhamento da etapa 05 do manual de procedimento	91
Quadro 6	- Detalhamento da etapa 06 do manual de procedimento	93
Quadro 7	- Avaliação das medidas adotadas	97

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	Agência Nacional de Águas
Afl.	Afuate
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
DAC	Declaração de área de conflito
DRDH	Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica
DIC/DvRU	Gerência de Apoio à Regularização Ambiental e Unidades Colegiadas do IGAM
FAO	Food and agriculture organization
Kg	Quilograma
Ha	Hectare
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais
$Q_{\text{remanescente}}$	Vazão Remanescente em m^3s^{-1} ou Ls^{-1}
UPGRH	Unidade de planejamento e gestão de recursos hídricos
SF7	Divisão hidrográfica na bacia hidrográfica do rio São Francisco em Minas Gerais
PN1	Divisão hidrográfica na bacia hidrográfica do rio Paranaíba em Minas Gerais
i_{cg}	Índice de conflito pelo uso da água na gestão dos recursos hídricos
Q_{out}	Vazão outorgada a montante da foz do segmento em estudo, em m^3s^{-1} ;
Q_{mr}	Vazão mínima de referência em m^3s^{-1} ou Ls^{-1}
m^3s^{-1}	Metros cúbicos por segundo
i_{cp}	Índice de conflito pelo uso da água no planejamento dos recursos hídricos
Q_{mld}	Vazão média de longa duração em m^3s^{-1} ou Ls^{-1}
Art.	Artigo
SPR	Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos da ANA
SRE	Superintendência de Regulação da ANA
SCBH	Sistema Computacional de Balanço Hídrico
UHE	Usina Hidroelétrica

PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
UFs	Unidades da federação
GEREG	Gerencia de Regulação da ANA
SOF	Superintendência de outorga e fiscalização da ANA
Ls ⁻¹	Litros por segundo
CBH	Comitê de bacia hidrográfica
NT	Nota técnica da ANA
DRDH	Declaração de reserva de disponibilidade hídrica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CPF	Cadastro de pessoa física
CNPJ	Cadastro nacional de pessoa jurídica
SAAE	Serviço autônomo de águas e esgoto de Caetés, Minas Gerais
SISEMA	Sistema estadual de meio ambiente e recursos hídricos de Minas Gerais
Q _{7,10}	Vazão mínima estimada utilizando-se as sete menores vazões observadas nas estações para um ciclo de 10 anos em m ³ s ⁻¹ ou Ls ⁻¹
CENTEC	Instituto Centro de Ensino Tecnológico
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	17
3	ESTADO DA ARTE	18
3.1	GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS	18
3.2	AGRICULTURA IRRIGADA	19
3.3	OUTORGA	25
3.4	DEFINIÇÃO DAS REGIÕES DE CONFLITO PELO USO DA ÁGUA	27
3.5	CASOS DE CONFLITOS PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS IRRIGADAS	31
3.6	REGULARIZAÇÃO DE USOS EM ÁREAS DE CONFLITO: outorga coletiva	33
4	MATERIAL E MÉTODOS	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
5.1	ANÁLISE DO NÍVEL DOS CONFLITOS ENCONTRADOS	46
5.2	REGIÕES DE ANÁLISE	46
5.2.1	Região noroeste de Minas Gerais	46
5.2.2	Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – Rio Perdizes	49
5.2.3	Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – Rio Bagagem	51
5.3	ANÁLISE DO ÍNDICE DE CONFLITO	54
5.4	PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO	59
5.5	APLICAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO	62
5.6	AÇÕES DE GESTÃO	63
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO: MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREA DE CONFLITO	65
6.1	ETAPA 1: prévia	69
6.1.1	Identificação do conflito	69
6.1.2	Levantamento prévio de envolvidos	70
6.1.3	Divulgação de cadastramento de usuários	70
6.1.4	Cadastramento de usuários	71
6.2	ETAPA 2: formalização do conflito	71

6.2.1	Classificação do nível de conflito	71
6.2.2	Emissão de Declaração de Área de Conflito – DAC	72
6.2.3	Organização aos usuários	72
6.3	ETAPA 3: estruturação financeira da organização	74
6.4	ETAPA 4: regularização dos usos	75
6.4.1	Estudos técnicos	75
6.4.2	Escolha das ações de gestão	77
6.4.3	Formalização da outorga	79
6.4.4	Uso de reservatórios escavados impermeabilizados	79
6.5	ETAPA 5: implantação do sistema de controle de uso e vazão	80
6.6	ETAPA 6: ações estruturais para gestão	81
7	CONCLUSÕES	95
	REFERÊNCIAS	96
	ANEXO A - Formulários de Cadastramento de Usos	102

1 INTRODUÇÃO

Desde a crise da geração de energia decorrente da crise hídrica no início dos anos 2000, a sociedade tem dado maior atenção aos recursos hídricos, seus usos e conservação.

O uso da água como parte do processo produtivo cresce no mesmo ritmo desta atividade, resultando numa maior necessidade de captação e possibilitando o surgimento de conflitos pelo uso.

Nesse cenário, a agricultura irrigada, que proporcionalmente utiliza a maior quantidade da água captada, representa a atividade com maior capacidade de geração de conflitos quantitativos, caracterizados pela demanda superior ao limite que podem ser autorizados.

Nessas áreas de conflito a outorga de direito de uso, instrumento de regularização, passa a ter caráter especial por ser tratada de maneira coletiva. Sua implantação deve trazer alternativas de harmonização das demandas de forma a garantir o atendimento a todos os usuários numa determinada região hidrográfica.

A agricultura irrigada, apesar de contar com assistência profissional nos seus diversos aspectos, carece de informações sobre a organização dos usuários e formas de gerenciamento dos usos nas condições de conflito, o que a submete a riscos econômicos, já que a água é insumo estratégico para o sucesso da atividade.

O manual de procedimentos aqui proposto, descreve um conjunto de ações que podem facilitar a organização dos usuários e estratégias de gerenciamento que podem ser aplicados nas áreas de conflito em que a agricultura irrigada esteja envolvida.

Sua contribuição será tanto aos usuários, que terão melhores informações para subsidiar a tomada de decisão sobre as formas de adequação dos usos à disponibilidade, quanto aos órgãos gestores que terão suas ações de orientação e controle facilitadas com perspectivas de melhores resultados de sua atuação.

O reconhecimento do conflito quantitativo decorre da identificação de demandas pelo uso maiores que a disponibilidade passível de autorização de uso pelos órgãos gestores. A solução desse problema será obtida pela harmonização da demanda e da disponibilidade, pela redução da primeira ou elevação da segunda.

As ações propostas para esse fim podem interferir de maneira definitiva na agricultura irrigada, já que a restrição da disponibilidade pode impedir o cultivo de

safras em períodos estratégicos, reduzindo a perspectiva de receita, comprometendo a viabilidade dos investimentos realizados. Mais grave ainda é o risco do impedimento da irrigação com a cultura já implantada ou mesmo para culturas perenes, pois grande parte dos custos já foi realizado na perspectiva de uma receita que os cubra.

A deficiência de conhecimento das alternativas de organização dos usuários, limita a capacidade de debate e universalização dos direitos ou restrições, na mesma medida que permite àqueles mais bem informados, sobrepor seus interesses em detrimento do interesse de outros usuários.

As precárias condições de organização dos usos, resulta, na maioria das vezes, na restrição do direito de acesso à água, além da infração à legislação que estabelece a vazão mínima efluente a um determinado trecho. Nos períodos de seca em 2001 e 2002, foram registradas na bacia do ribeirão Entre Ribeiros no Noroeste de Minas Gerais, momentos em que sua vazão na foz foi igual a zero. Essa restrição da vazão foi observada também a montante do monitoramento, deixando os últimos usuários do trecho impedidos de realizar suas captações (SANTANA, 2015).

A utilização de um manual como guia, contendo as orientações para organização dos usuários e as estratégias para organização dos usos, pode permitir a socialização da informação, colocando todos os usuários no mesmo nível de conhecimento e em condições de estabelecer o melhor debate, reduzindo os efeitos da restrição de disponibilidade sobre o processo produtivo, tanto no aspecto organizacional quanto no aspecto estratégico dos usos.

Do ponto de vista dos órgãos gestores, a difusão das estratégias poderá contribuir como facilitador de sua atuação com vista à garantia da multiplicidade de uso, estando todos os usuários no mesmo nível de esclarecimento para a participação dos debates, sejam para organização dos usuários ou gerenciamento dos usos.

Em termos de alinhamento com a Política Nacional de Recursos Hídricos, a proposta converge para que a gestão dos recursos hídricos seja descentralizada e conte com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades; além da articulação do planejamento de recursos hídricos com os setores usuários e com os de planejamentos regional, estadual e nacional.

Assim, o controle da eficiência dos processos propostos ficará facilitada pois será maior a perspectiva de sucesso das ações de gerenciamento implantadas.

2 OBJETIVOS

Identificar uma forma de definição da intensidade dos conflitos pelo uso dos recursos hídricos e estabelecer uma classificação dos diferentes níveis de consumo da máxima vazão utilizável em uma determinada bacia.

Elaborar um Manual de Procedimentos a ser utilizado por usuários e órgãos gestores de recursos hídricos, em áreas onde foi reconhecido o conflito quantitativo por seu uso, em que esteja envolvida a agricultura irrigada, para aplicação em diferentes Classes de intensidade do conflito.

3 ESTADO DA ARTE

3.1 GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

A Lei 9433/97 menciona que 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 (BRASIL, 1997).

O uso da bacia hidrográfica como unidade de planejamento nas investigações e no gerenciamento dos recursos hídricos originou-se da percepção de que os ecossistemas aquáticos são totalmente abertos, trocam energia e matéria entre si, e com os ecossistemas terrestres adjacentes, sofrem alterações de diferentes tipos em virtude dos usos do solo e das atividades antropogênicas nele desenvolvidas. Qualquer tipo de uso do solo na bacia hidrográfica interfere no ciclo hidrológico, não importando o grau com que esse tipo de uso utilize ou dependa diretamente da água (ROCHA *et al.*, 1999).

Brigante e Espíndola (2003) descrevem que as bacias hidrográficas na América do Sul, particularmente no Brasil, têm sido consideravelmente alteradas nos últimos anos em função de diversas atividades antrópicas potencialmente impactantes que se instalam de forma não planejada, tendo como consequência que a maioria dos sistemas aquáticos necessitam de medidas de recuperação e manejo.

Em bacias hidrográficas com alta demanda frente à baixa disponibilidade, as ações de recuperação dos compartimentos naturais com influência na conservação da quantidade e qualidade da água, poderão contribuir para diminuir a diferença de vazão notada nos mananciais entre os períodos de chuva e seca.

Exemplo de ação exitosa está o programa Produtor de Águas, da Agência Nacional de Águas - ANA (BRASIL, 2009). Na apresentação desse programa reconhece a necessidade da conservação da água e do solo como parte do processo de gestão dos recursos hídricos, pela gestão da oferta, pelo incremento da disponibilidade que decorre da melhoria das condições de infiltração da água no solo e também a gestão da demanda, com a racionalização do uso e estímulo ao reuso. Outro aspecto relevante tratado nesse programa está a interação entre água e solo, sendo que os efeitos da ocupação do solo terão efeito sobre a quantidade e qualidade da água circulante nos mananciais. A perspectiva do programa é a redução da poluição difusa oriunda das áreas rurais, com aplicação de técnicas de conservação

nas propriedades que aderem ao programa de maneira voluntária, mas que são remunerados, num programa de Pagamento por Serviços Ambientais.

Se por um lado a atividade agropecuária depende da água para seu desenvolvimento, especialmente a agricultura irrigada, por outro é também a atividade que mais influencia na conservação dos compartimentos naturais influentes na quantidade e qualidade de água. Santana (2003) em seu material Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas, descreve um conjunto de medidas de manejo a serem adotadas nas atividades agropecuárias, uma vez que essas atividades são aquelas que ocupam as maiores extensões de do espaço geográfico. As medidas orientadas têm como objetivo o ordenamento do uso do solo e a ocupação ou desoneração de compartimentos de forma integrada e sustentável.

Quanto ao processo de planejamento das medidas de recuperação e conservação dos recursos naturais, Souza e Resende (2000), destaca que as principais etapas do ciclo hidrológico ocorrem no limite da bacia hidrográfica, representando a melhor unidade geográfica para implantação de medidas integradas. É nesse local que os aspectos naturais compostos pela precipitação e pela temperatura, associados à aspectos antrópicos como a agropecuária, a urbanização, a industrialização a mineração e a construção de barragens interferem no solo, na água na flora e na fauna, resultando no escoamento por uma seção de controle de resíduos, sedimentos e uma determinada vazão que, se bem observada e comparada, será capaz de determinar o índice de degradação da bacia hidrográfica e os compartimentos de maior importância para sucesso do processo de gestão integrada.

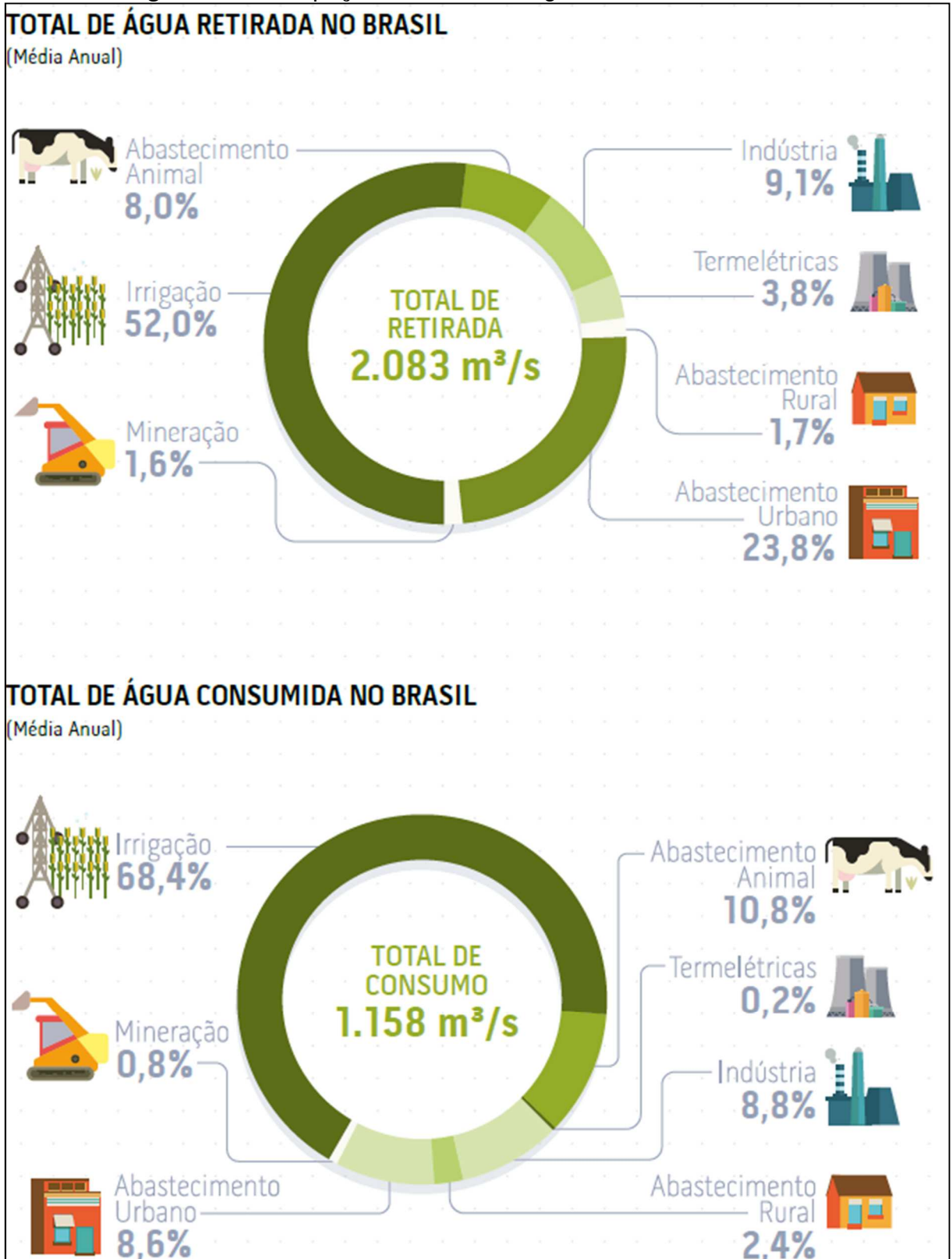
3.2 AGRICULTURA IRRIGADA

A agricultura irrigada é uma atividade com grande potencial para geração de emprego e renda no campo, promovendo profundas transformações sociais nas regiões onde é desenvolvida com intensidade. Também contribui fortemente pela qualidade de vida na cidade, com oferta de produtos a preços acessíveis a toda a população.

Essa atividade representa o maior consumo entre os usos realizados. Os estudos que resultaram no material Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, identificaram a irrigação representa 68,4% do total, consumindo 792,10 m³s⁻¹.

(BRASIL, 2018a). Esse mesmo estudo identificou a quantidade captada, em que a agricultura representou 52% da água retirada (Figura 1).

Figura 1 - Participação dos usos na água retirada e consumida



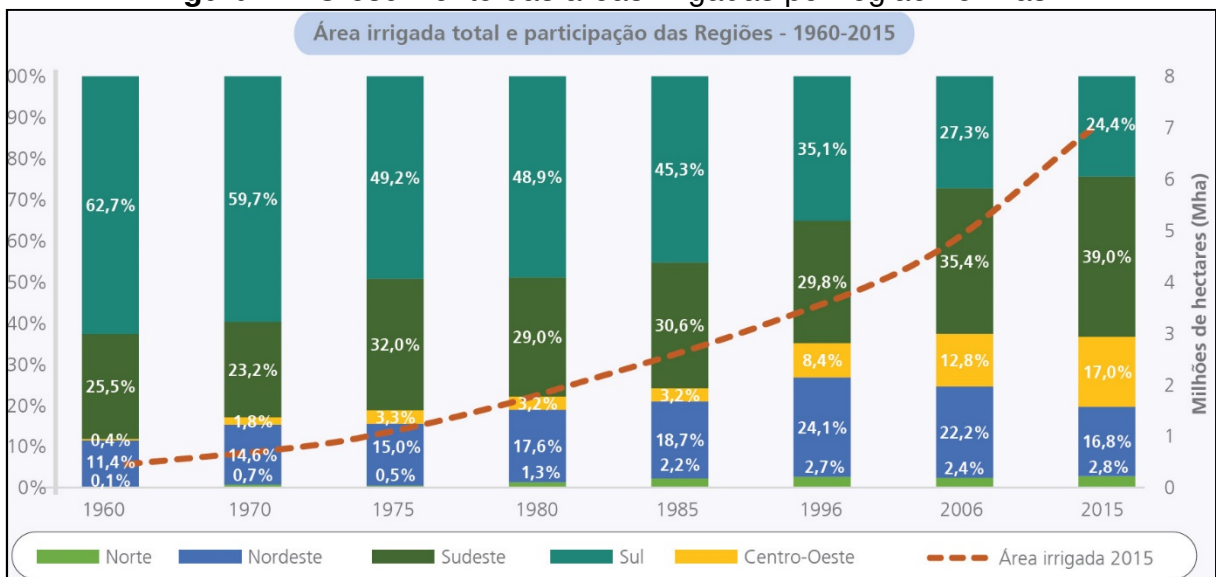
Fonte: (BRASIL, 2018a).

O Brasil apresenta condições de desenvolvimento da atividade em grande parte do seu território, cobrindo todas as regiões do país, como observado no estudo que resultou no Atlas Irrigação: Uso de Água na Agricultura Irrigada, que encontrou em 2015 uma área total irrigada de 6,9 Mha, sendo que a região Norte concentrou 3% da dessa área, as regiões Nordeste e Centro-oeste 17% cada, a região Sul 24% e a região sudeste a maior parte, concentrando 39% das áreas irrigadas no Brasil (BRASIL, 2017a).

Em um cenário de aparente conforto relativo à disponibilidade de água no Brasil, que não se confirma face a distribuição espacial e temporal, como destacado em Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (BRASIL, 2017b), o crescimento do consumo vai inevitavelmente provocar o conflito, elevando a demanda a valores superiores aos máximos outorgáveis.

Nesse cenário, a agricultura irrigada, por sua importância indicada na participação em 68,4% da demanda, representa a atividade com maior potencial para provocar conflitos, quando vista a perspectiva de crescimento dessa atividade. Em levantamento realizado pela ANA (BRASIL, 2017a) foi observado o crescimento da atividade em 1.427% entre os anos de 1960 a 2015 e especificamente entre os anos de 2006 e 2015, um crescimento de 53% (Figura 2).

Figura 2 – Crescimento das áreas irrigadas por região no Brasil



Fonte: (BRASIL, 2017a).

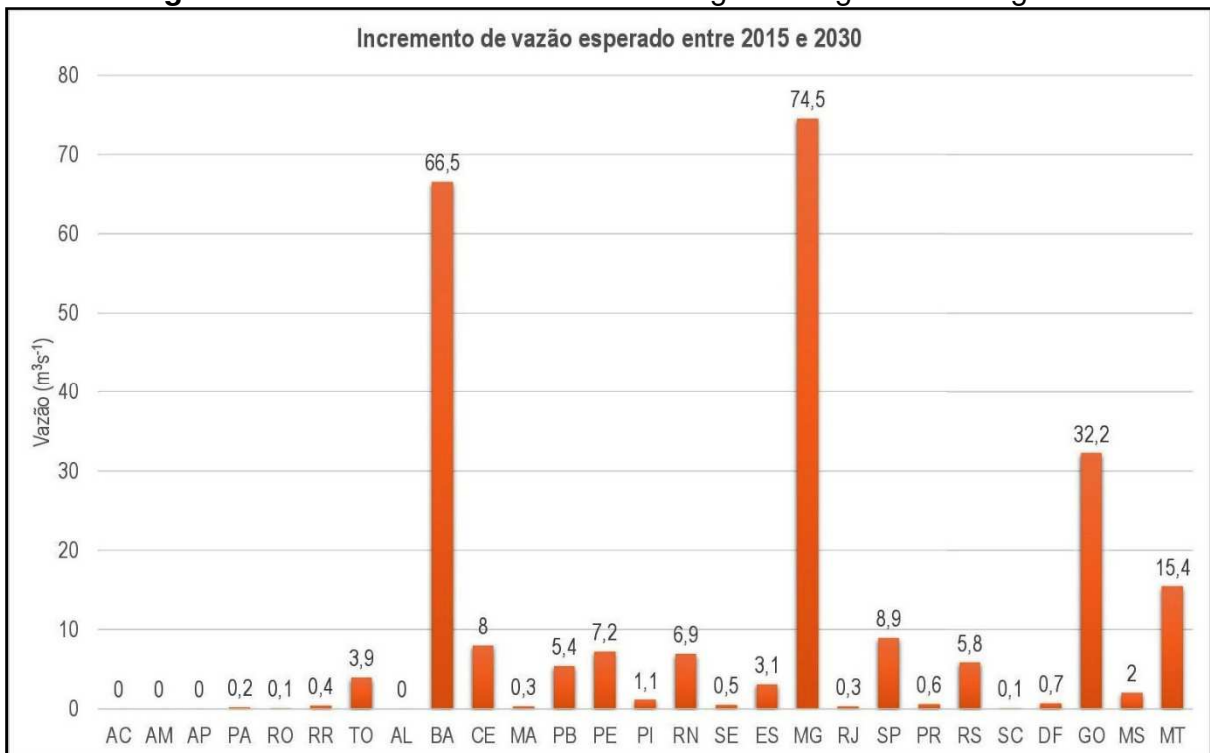
De maneira complementar, Brasil (2017a) trouxe estudos perspectivos do incremento de demanda pelo uso da água para fins de irrigação, nos diversos estados em que é praticada. A projeção de crescimento da água consumida na irrigação das

culturas, excetuada a cultura da cana-de-açúcar e do arroz, entre os anos de 2018 e 2030 será 63,85% em todo o Brasil. Nesse período as taxas mais expressivas do crescimento do consumo deverão ocorrer no estado de Tocantins com 162,50%, em Roraima 133,33%, em Goiás 105,57%, Paraíba 90%, Minas Gerais 86,23% e Bahia 77,42%. Observada a vazão acrescida no consumo, os estados de Minas Gerais, Bahia e Goiás tem a maior expressão, crescendo respectivamente $74,5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, $66,5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ e $32,2 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ nesse período.

O Atlas Irrigação traz ainda uma projeção de crescimento das áreas irrigadas no mesmo cenário de 2030, esperando que os 6,95 milhões de hectares (Mha) encontrados em 2015 cresçam 31,12%, chegando a 10,09 Mha (BRASIL, 2017a).

Especialmente nos estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia, as taxas de crescimento nesse período serão respectivamente 86,23%, 105,57% e 77,42% saltando dos atuais $86,4 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ para $160,9 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ em Minas Gerais, de $30,5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ para $62,7 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ em Goiás e de $85,9 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ para $152,4 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ na Bahia, conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Incremento do consumo de água da agricultura irrigada

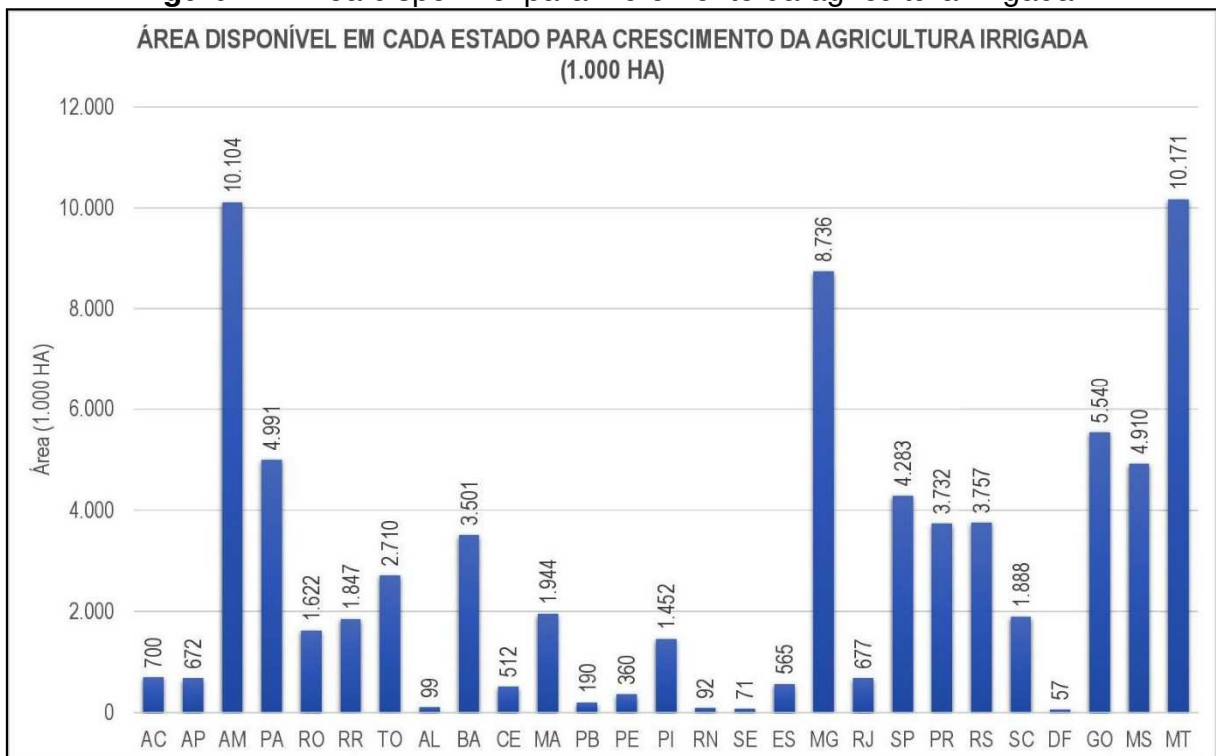


Fonte: (BRASIL, 2017a).

O material Análise Territorial para o Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz – FEALQ (2014), descreve as

áreas com potencial para expansão da atividade, combinando aspectos físicos e prioridades para irrigação, que resultou na distribuição das áreas de expansão em 7 tipos, designadas por máximo interesse de intervenção pública, interesse elevado de intervenção pública, interesse compartilhado de intervenção pública e privada, fomento de interesse privado, monitoramento e regulamentação, intervenção pública específica e monitoramento e regulamentação e monitoramento (Figura 4). Para cada designação foi verificada a área atualmente existente, a área potencial para expansão e o total irrigável, resultando em valor de 6,1 Mha atualmente irrigados, 75,2 Mha potencialmente irrigáveis e 81,2 Mha de área total irrigável no Brasil. Esse estudo permitiu inferir que a época, apenas 7,44% da área irrigável estava ocupada com a atividade.

Figura 4 – Área disponível para incremento da agricultura irrigada.



Fonte: (FEALQ, 2014).

O material Agricultura Irrigada Sustentável no Brasil: identificação de áreas prioritárias (BORGHETTI *et al.*, 2017), que aplicou metodologia que considerou aspectos ambientais, de disponibilidade hídrica, de condições técnicas e de infraestrutura, identificou como área disponíveis para o fomento da irrigação o total de 12,4 Mha. Porém, apenas 4,5 Mha localizam-se em municípios com infraestrutura e disponibilidade hídrica para tal fim.

Vistas as condições de crescimento da área irrigada com base na disponibilidade de terra para sua ampliação, tanto a possibilidade de surgimento de conflitos quando a importância da gestão, tanto para solução dos conflitos quando oferecendo condições para essa ampliação, tornam-se elementos determinantes da possibilidade de verticalização da produção nessas áreas com uso da irrigação.

Faggion *et al.* (2009), observou a capacidade que a eficiência do uso da água tem em reduzir o déficit hídrico provocado pelo crescimento dessa atividade. Destacou que a alteração dos equipamentos e a escolha adequada do sistema pode manter e até melhorar os níveis de produtividade e a produção total nas áreas já irrigadas.

Um estudo sobre os rumos da agricultura até 2030 - World Agriculture: Towards 2015-2030, elaborado pela FAO (2003), avaliou num cenário de 25 anos, a possibilidade de 80% daquilo que será necessário para satisfação da necessidade humana em todo o mundo, deverá ser proveniente da agricultura irrigada.

Durante a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos, na elaboração dos estudos relativos à agricultura, Ministério do Meio Ambiente (2006), o prefácio do documento apontava que o Brasil detém 12% das reservas de água doce. Esse mesmo material também mostrava a participação da área irrigada sobre a produção mundial e no Brasil, sendo que no cenário mundial a irrigação representava 18% de toda a área de cultivo, produzindo 44% de toda a produção agrícola enquanto, no Brasil, a irrigação respondia por 5,89% de toda a área agrícola, produzindo 16% de toda a produção.

3.3 OUTORGA

A dominialidade da água está definida na Constituição Federal, Brasil (1988), que diz ser um bem da União os corpos hídricos que sejam limites entre estados ou outros países, ou que transponha o território brasileiro para outro país ou que deles provenha e mesmo os mananciais que transponham os limites de estados. No caso dos mananciais de domínio dos estados são os superficiais e subterrâneos que tenham surgimento e sua extensão não ultrapasse os limites daquele estado.

A mesma Constituição Federal, Brasil (1988), trata como bens da União os corpos hídricos que se localizam em áreas sob seu domínio. Assim, os acúmulos de águas em barragens construídas com recurso federal, uma vez que desapropriadas

as terras atingidas com recursos da União, também são de domínio federal, independente do domínio do corpo hídricos sobre o qual esteja construído.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos é o instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos pelo qual o órgão gestor transfere ao usuário o direito de utilizar a água nas condições estabelecidas no instrumento. (BRASIL, 1997). Esse mesmo instrumento determina que essa outorga será válida quando expedida por órgão do Poder Executivo Federal quando tratar de corpo hídrico de domínio da União e do Poder Executivo Estadual quando for de domínio dos estados. Outra competência estabelecida é a do Conselho Nacional de Recursos Hídricos de estabelecer regras complementares para aplicação dos instrumentos de gestão que inclui regras para a outorga.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos estabeleceu, por meio da Resolução 16 de 2001, o conjunto de critérios para concessão da outorga de direito de uso dos recursos hídricos, reconhecendo esse ato como aquele que dá ao usuário o direito de usar a água pelo período determinado e que também conterá o conjunto de condições a serem cumpridas pelo usuário para garantia da manutenção do direito (BRASIL, 2001).

Essa mesma Resolução 16 de 2001, define quais tipos de utilização de água devem ser outorgadas, incluindo nessa relação todas as captações de água, realizadas por meio de extração ou desvio de corpo hídrico, as captações de águas subterrâneas, a modificação do regime de um manancial, o aproveitamento do potencial hidroelétrico e a utilização para lançamento de efluente (BRASIL, 2001).

Para que pudessem ser implementadas as medidas de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, no âmbito federal, foi criada por meio da Lei 9.984 de 2000, a Agência Nacional de Águas – ANA (BRASIL, 2000).

A forma de atuação da Agência Nacional de Águas – ANA, para formalização dos processos de outorga e os critérios para a análise, tem por base a Resolução 1938/2017 (BRASIL, 2017c), que define as condições gerais para concessão da outorga, mencionando a possibilidade de regras distintas para regiões onde esteja estabelecido Marco Regulatório e Alocações de Água e destacando a possibilidade de concessão de outorgas com prazo de validade menor que as normalmente praticadas, quando em mananciais intitulados como de especial interesse para a gestão de recursos hídricos pela Portaria ANA 62/2013.

A possibilidade de restrição da vazão outorga está evidenciada na Resolução 1941/2017, justificada pela adoção das regras contidas em Marcos Regulatórios ou Alocações de Águas com efeito sobre a bacia ou parte dela, onde esteja localizada a captação (BRASIL, 2017d).

Para dar completo conhecimento sobre os procedimentos de outorga, a Agência Nacional de Águas publicou o material Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos (BRASIL, 2013a). Nesse documento estão detalhados os procedimentos para solicitação e análise dos pedidos de outorga, que tanto norteiam as ações dos técnicos que tem por responsabilidade a análise dos pedidos, quanto aos usuários, que podem utilizá-lo previamente para instrução do seu processo ou a qualquer tempo para verificar o procedimento de análise realizada.

Em âmbito local, a Constituição do Estado de Minas Gerais, reconhece as águas superficiais e subterrâneas independente do regime do manancial, desde que toda sua extensão esteja dentro dos limites do Estado. Em consonância com a Constituição Federal, também reconhece que os lagos decorrentes de obras com recursos da União, deixa de ter domínio do estado, passando a ser da gestão federal (MINAS GERAIS, 1989).

A Política Estadual de Recursos Hídricos do estado de Minas Gerais está definida na Lei 13.199 de 1999 (MINAS GERAIS, 1989). Nela estão contidos os instrumentos de gestão e dentre eles a outorga de direito de uso dos recursos hídricos. Também estão estabelecidas as competências a cada ente atuante na aplicação da Política, sendo do IGAM a de gerir os processos de outorga e ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH, a de definir critérios e normas para concessão da outorga.

A definição da entidade responsável pela concessão de outorgas no âmbito estadual foi realizada por meio da Lei 21.972 de 2016, que delegou ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM a atribuição de outorgar o direito de usos das águas estaduais (MINAS GERAIS, 2016).

Para cumprimento das competências de conceder outorga, o IGAM estabeleceu os procedimentos para formalização, análise e concessão das outorgas de direito de uso, estabelecendo, inclusive, as modalidades, os modos de uso e as finalidades por meio da Portaria 49 de 2010 (IGAM, 2010).

Como forma de difusão das informações relativas à análise e concessão de outorgas, o IGAM publicou um manual técnico e administrativo contendo as informações dos procedimentos solicitação e análise dos processos de outorga, para uso tanto dos técnicos daquele órgão quanto para orientação dos usuários na elaboração e acompanhamento do pedido de outorga (IGAM, 2010).

3.4 DEFINIÇÃO DAS REGIÕES DE CONFLITO PELO USO DA ÁGUA

O reconhecimento de uma região como área em conflito pelo uso dos recursos hídricos não está pacificado na legislação brasileira. Assim, a formalização dessa condição depende de ato do órgão gestor que faz uso da discricionariedade para esse fim. O Instituto Mineiro de Gestão das Águas utiliza-se do expediente da Declaração de Áreas de Conflito e o faz a partir da identificação de uma quantidade de usos estabelecidos ou pretendidos, como discorre Santana (2015) em Introdução aos Conceitos de Área de Conflito e Processo Único de Outorga (Outorga Coletiva).

Existem alguns estudos técnicos que propõem metodologia para identificação do nível ou estado do conflito. No estudo para classificação de áreas de conflito realizado na bacia do rio Piracicaba, Pereira (2012) determinou uma forma equacionaria para identificar a situação de conflito, comparando a demanda com a disponibilidade, apontando que na ocorrência de vazão residual em termos proporcionais menores que 0%, seria classificada como conflito. Na mesma análise, comparações que resultem em vazão residual entre 0% e 40% da referência será considerada baixa, entre 40% e 80% média e acima de 80% a vazão residual alta.

Moreira *et al.* (2012) propõem uma metodologia para identificar o índice de conflito por meio de classificação de cores, obtida da análise quantitativa dos usos comparada à disponibilidade por trecho, encontrando assim um índice de conflito para a gestão e um índice de conflito para o planejamento. Nessa metodologia classifica inicialmente os mananciais em nível de comprometimento da vazão outorgável, distribuída em quatro níveis, sendo o mais confortável aquele em que toda a vazão outorgável encontra-se disponível para utilização, o segundo nível em que a vazão outorgável está comprometida em até 30%, o terceiro nível em que a vazão comprometida está entre 70% e 90% e o quarto nível em que o comprometimento da vazão supera os 90%. Nessa proposta de classificação, na ocorrência de vazões comprometidas que superam a totalidade da vazão outorgável, os trechos são

distribuídos em duas classes, sendo uma de média complexidade em que as demandas superam a vazão outorgável, mas não atingem o limite da vazão de referência e aqueles casos em que a demanda supera a vazão mínima de referências configurando um caso de maior complexidade.

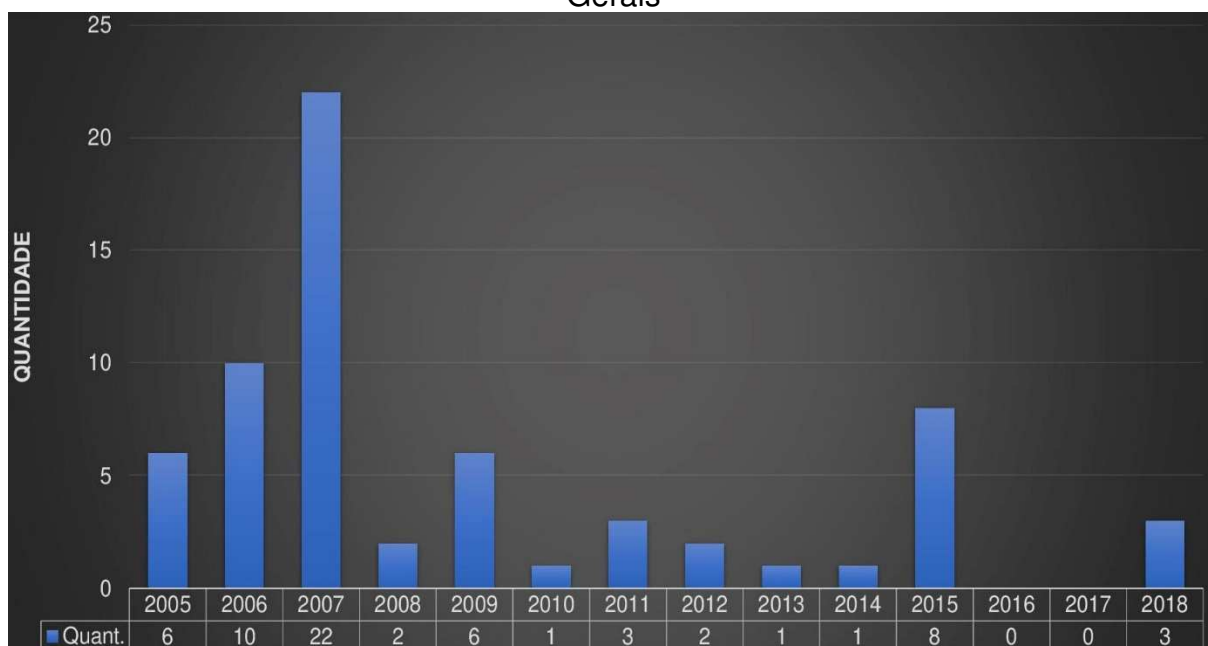
Os autores propõem ainda uma forma de avaliar a possibilidade de utilização de ações alternativas previstas no plano de recursos hídricos da bacia utilizada para estudo, considerando que é possível a realização de ações estruturais que permitam a elevação da vazão dos mananciais à média de longa duração. Para tanto realiza a comparação entre a demanda e a vazão média de longa duração e classifica os mananciais em três níveis, sendo o mais confortável aquele que toda a vazão encontrada está disponível para utilização, num nível intermediário em que a demanda ainda é inferior à média de longa duração e portanto a ainda é possível utilizar ações estruturais para solução do conflito e finalmente um nível em que a demanda já supera a média de longa duração e portanto, a bacia não oferece mais condições para implantação de ações de estruturação.

No estado de Minas Gerais, o conflito pelo uso de recursos hídricos é definido com a emissão de uma Portaria do IGAM contendo a Declaração de Área de Conflito que estabelece uma sessão de controle e define como conflito toda a área a montante. Esse ato é orientado pela Nota Técnica \DIC/DvRU Nº 07/2006 que enfatiza a necessidade de reconhecimento das áreas de conflito por diversos aspectos, incluindo a perspectiva de desenvolvimento de um processo único de outorga que contemple todos os usuários no trecho.

A classificação dos tipos de conflitos foi realizada por Porto (1997) e Setti *et al.* (2000) que dizem haver um conflito classificado como de interesse, quando o uso realizado diverge daquele autorizado; o conflito qualitativo, quando o corpo hídrico apresenta qualidade aquém da necessidade da captação e o conflito quantitativo, quando se esgota a disponibilidade com uso de uma vazão acima da máxima outorgável.

Nesse cenário, o estado de Minas Gerais apresenta forte risco de submissão ao problema dos conflitos e poderá ter limitação de crescimento da área irrigada. Nesse estado, desde 2005 já foram declaradas 65 áreas de conflito, conforme apresentado no gráfico contido na figura 5, seguinte, elaborado com informações do IGAM.

Figura 5 – Evolução da emissão de Declarações de Áreas de Conflito em Minas Gerais



Fonte: (IGAM, 2018).

A maior parte dessas declarações está concentrada nas regiões administrativas do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas, em 56 dessas áreas assim reconhecidas, representando 86,15% das declarações. Em números absolutos, a área envolvida em conflito é de 27.048,35 km², sendo que 22.434,18 km² estão nessa região do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas, representando 82,94% da área total.

Das 56 declarações de conflito na área destacada, foi possível identificar a motivação para essa caracterização em 37, sendo todas conflito quantitativo por apresentarem demanda para captação superior à vazão outorgável se considerada a disponibilidade a fio d'água. Nas demais áreas declaradas não foi possível definir a motivação do conflito, não havendo informação na Declaração de Área de Conflito ou mesmo uma portaria de convalidação que contenha esse tipo de informação.

Segundo estudos da Fundação João Pinheiro, divulgados no material Produto Interno Bruto dos Municípios de Minas Gerais: 2016 (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018), a região do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e o Noroeste de Minas possui forte expressão no valor adicionado às receitas pela atividade agropecuária, sendo nessa região os 10 maiores municípios por posição e participação no percentual do Valor Adicionado Bruto da agropecuária (Figura 6).

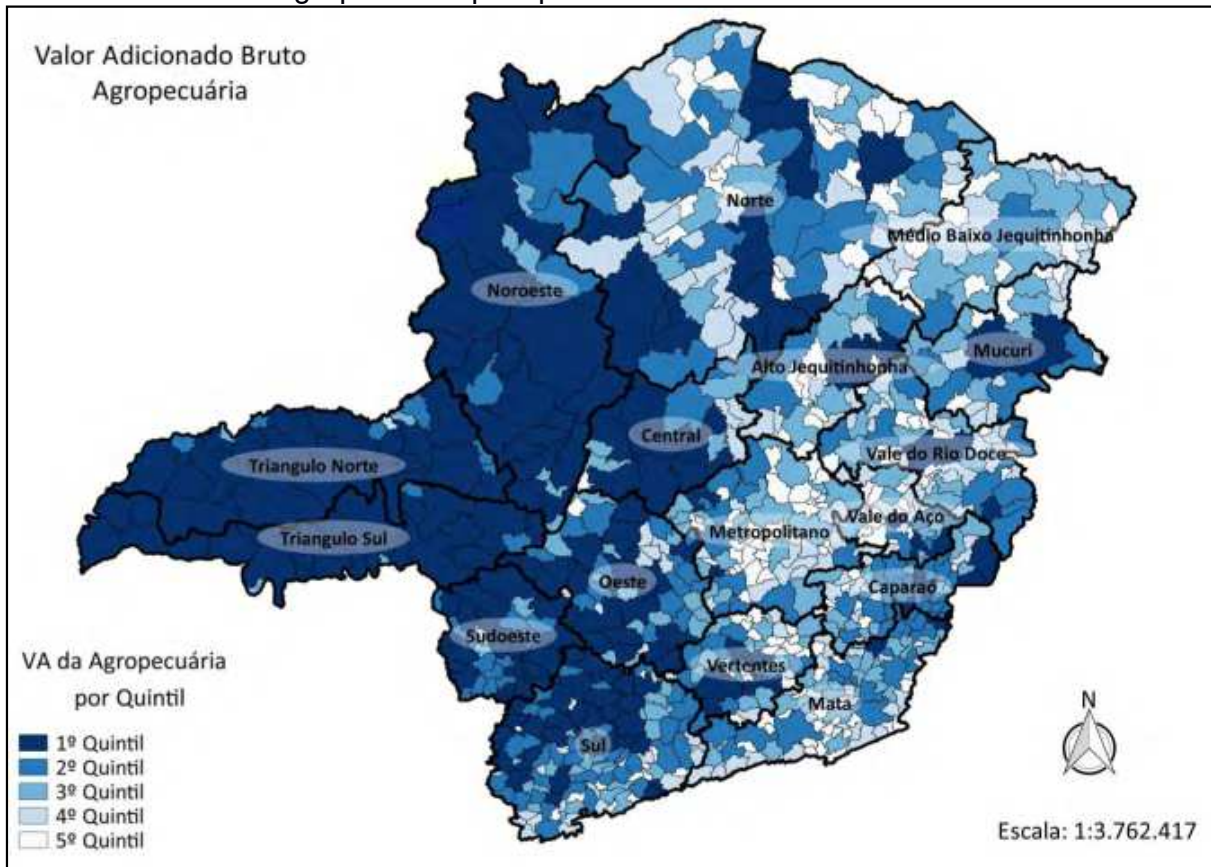
Figura 6 – Dez Maiores municípios segundo posição e participação percentual no VAB da agropecuária de Minas Gerais – 2010-2016

Municípios		VAB da Agropecuária de Minas Gerais							Território
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Unai	Participação (%)	1,92	2,2	2,22	2,28	2,04	2,11	2,47	Noroeste
	Posição (MG)	4	1	3	2	2	1	1	
Uberaba	Participação (%)	2,37	2,05	2,26	2,39	2,24	2,01	2,32	Triângulo Sul
	Posição (MG)	1	2	2	1	1	2	2	
Uberlândia	Participação (%)	2,07	1,52	1,56	1,82	1,65	1,9	1,68	Triângulo Norte
	Posição (MG)	3	4	5	3	3	3	3	
Patrocínio	Participação (%)	1,25	1,12	1,22	0,9	1,5	1,02	1,61	Triângulo Norte
	Posição (MG)	6	8	7	12	4	8	4	
Paracatú	Participação (%)	1,42	1,39	1,63	1,61	1,4	1,45	1,6	Noroeste
	Posição (MG)	5	5	4	5	5	4	5	
Coromandel	Participação (%)	1,09	1,05	1,15	1,14	1,23	1,19	1,12	Triângulo Norte
	Posição (MG)	9	11	10	7	7	5	6	
Perdizes	Participação (%)	1,07	1,39	1,2	1,3	0,99	1,01	1,06	Triângulo Sul
	Posição (MG)	10	6	8	6	10	9	7	
Araguari	Participação (%)	0,95	1,12	1,15	0,77	1,05	0,91	1,05	Triângulo Norte
	Posição (MG)	11	7	9	24	8	13	8	
Rio Paranaíba	Participação (%)	0,88	0,81	0,81	0,79	0,84	0,91	1,04	Noroeste
	Posição (MG)	13	16	16	21	15	14	9	
João Pinheiro	Participação (%)	0,83	0,92	0,73	0,93	1,04	1,03	0,96	Noroeste
	Posição (MG)	16	13	22	10	9	7	10	
Todos os 10 maiores	Participação (%)	13,84	13,56	13,93	13,93	13,97	13,54	14,89	
Minas Gerais		100	100	100	100	100	100	100	

Fonte: (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018; DIRETORIA DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES – DIRE, 2018; INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2018; COORDENAÇÃO DE CONTAS NACIONAIS – CONAC, 2018).

O maior impacto econômico da atividade agropecuária no estado está concentrado na mesma região onde existe a maior quantidade de áreas declaradas de conflito, estabelecendo uma clara relação entre o desempenho da atividade e a pressão que exerce sobre os recursos hídricos (Figura 7), conforme Fundação João Pinheiro (2018).

Figura 7 - Distribuição dos municípios, segundo valores adicionados da agropecuária por quintil – Minas Gerais – 2016



Fonte: (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2018).

3.5 CASOS DE CONFLITOS PELO USO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREAS IRRIGADAS

Os conflitos pelo uso dos recursos hídricos estão distribuídos por todo o país, como assim é reconhecido no relatório da Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil, que ressalta ser desuniforme a distribuição espacial e temporal da água, apesar de abundante, que gera o conflito quando há o uso da água para atividades econômicas (BRASIL, 2017b).

No âmbito federal, a Agência Nacional de Águas, por meio da Portaria 62 de 2013, declarou de especial interesse na gestão desta Agência, alguns mananciais sob seu domínio. Esse reconhecimento levou em consideração os conflitos já conhecidos e os locais de potencial surgimento do conflito (BRASIL, 2013b). Essa escolha foi realizada tomando-se, dentre outros aspectos, os conflitos potenciais e existentes, reconhecidas 24 bacias, distribuídas nas 12 regiões hidrográficas no Brasil.

Essa Portaria da Agência Nacional de Águas 62 de 2013, relaciona dentre as áreas de especial interesse para gestão dos recursos hídricos o rio São Marcos, desde sua nascente até a UHE Batalha (BRASIL, 2013b).

A situação de conflito na bacia do rio São Marcos decorre da implantação de uma Usina Hidrelétrica. A situação de conflito potencial foi verificada na Nota Técnica 215/2008 GREG/SOF/ANA, que subsidiou a transformação da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica – DRDH em outorga para o empreendimento de geração de energia. Constatou-se à época, que a reserva de vazão para uso na irrigação, estimada em $1,509 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ para 2010, já era atingida em 2008, se contabilizados apenas as vazões já outorgadas nos mananciais federais (BRASIL, 2008).

A confirmação do conflito na bacia do rio São Marcos ocorreu em 2010 na elaboração da Nota Técnica 104/2010/GREG/SOF-ANA (BRASIL, 2010). Os estudos identificaram, por meio de análise comparativa de demanda, que as áreas irrigadas comparadas à média da demanda dos sistemas de irrigação resultavam numa vazão consumida de $7,59\text{m}^3\text{s}^{-1}$, muitas vezes superior à vazão reservada para essa finalidade quando da concessão da outorga para geração de energia elétrica, que era de $1,62 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, ensejando assim ações de gestão para minimização dos impactos desse conflito.

Outro tipo de conflito que também envolveu a geração de energia elétrica foi associado à utilização dos lagos formados pelas usinas hidrelétricas para outros fins. No estudo de conflitos no uso múltiplo das águas, Galvão (2015) fez um relato da disputa entre os usuários para fins de turismo e aquicultura no reservatório da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, resultando na decisão judicial que determinava à operadora da Usina o restabelecimento dos volumes para atendimento das necessidades para os fins reclamantes.

No estudo das condições do conflito na bacia do Rio Claro, estado de Minas Gerais, Paula (2014) verificou que nessa unidade as vazões já autorizadas pelo órgão gestor somavam $3.000,26 \text{ Ls}^{-1}$, em um trecho com vazão máxima outorgável de $1.469,02 \text{ Ls}^{-1}$, havendo ainda uma demanda suplementar por processos em tramitação de $601,70 \text{ Ls}^{-1}$. Nesse contexto de uma vazão autorizada superior em mais 200%, verificou que dos processos em tramitação, alguns já seriam negados.

3.6 REGULARIZAÇÃO DE USOS EM ÁREAS DE CONFLITO: outorga coletiva

Souza *et al.* (2014) identificou que o debate internacional sobre a governança compartilhada traz consenso sobre alguns aspectos, dentre esses a necessidade de socialização da discussão por meio da descentralização e da participação da sociedade organizada e dos usuários, a incorporação ao debate de aspectos atinentes à manutenção da qualidade e quantidade de água como a conservação de solo e da vegetação nativa. Um aspecto relevante desse estudo é a presença no debate internacional da necessidade da delimitação do processo de gestão compartilhada na bacia hidrográfica e a constituição de sistema de informações para monitoramento e difusão de informações quali-quantitativas como elemento para conservação e preservação.

Souza *et al.* (2014) avaliou as estruturas institucionais nos países envolvidos na gestão dos rios Apa, Acre, Quaraí e Lagoa Mirim e identificou que as soluções foram obtidas da governança coordenada, alinhando as formas de gestão dos envolvidos, respeitada a soberania de cada um.

A revisão do Plano Nacional de Recursos Hídricos, ocorrida entre os anos de 2015 e 2016, estabeleceu conjunto de prioridades para as ações de gestão (BRASIL, 2017c). Dentre essas ações, está a prioridade 12 – Ações para Resolução de Conflitos, que objetiva meios para a resolução dos conflitos pelo uso água, elencando o conjunto de ações e personagens do processo. A prioridade 06 – Autorização para o Uso da Água e Fiscalização, traz dentre suas metas, a de número 25, a definição de diretrizes para outorga coletiva. Porém, nas análises temporais dessa meta, identificou-se a coincidência de interesses com a meta 23 que era revisão a Resolução CNRH 16 de 2001 que trata dos critérios gerais para a outorga.

Para operacionalizar as outorgas coletivas, os órgãos gestores fazem uso do caráter de discricionariedade na definição das regras para esse fim. No Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos, que define as regras de análise de processos, evidencia a ausência da definição de outorga coletiva, sem, no entanto, impedir que sejam realizadas (BRASIL, 2013a). Nesse mesmo instrumento são reconhecidas duas hipóteses para concessão de outorga de caráter coletivo: a primeira decorrente apenas de uma campanha de regularização e que os usuários encontrados são listados em regularização única; a segunda que decorre de uma

situação de conflito em que há sobre a região a atuação de um Marco Regulatório e os usos são realizados a partir de uma Alocação Negociada.

Em análise preliminar dos estudos existentes atinentes à utilização de recursos hídricos, percebe-se uma preocupação com a abordagem da maior quantidade de aspectos que influem na dinâmica dos recursos hídricos. Essa percepção foi apontada igualmente por Soffiati (1992), Grün (1996) e Carvalho (2004).

Em uma análise mais específica de conflitos quantitativos, Pereira (2012) faz uma observação sobre a metodologia inicial que evidencia a necessidade do tratamento coletivo e os potenciais prejuízos de decisões individualizadas.

No estado de Minas Gerais, o Manual técnico e administrativo de outorga de direito de uso de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais, que orienta a análise e concessão das outorgas, não traz referências à outorga coletiva ou à adoção de procedimentos diferenciados para áreas declaradas de conflito (IGAM, 2010). Contudo, emite outorgas nessas áreas, contemplando os diversos usuários encontrados no trecho, como notado na Portaria 1.686 de 30 de maio de 2017 (IGAM, 2017). Esse ato contém os diversos aspectos inerentes à captação como a vazão, a área irrigada, o período de captação. Contém também o conjunto de medidas de controle a serem adotadas para garantia da manutenção da vazão mínima que estipula e o método de controle e transmissão das informações.

No estado do Ceará, frente a dificuldade para a outorga, vista a crítica relação entre disponibilidade e demanda, adotou-se o procedimento de valoração dos efeitos da irrigação como forma de priorizar o fornecimento da água escassa. CENTEC (2015) realizou estudos com vistas a subsidiar a tomada de decisão para alocação da água. Para definição da melhor forma de manejo da irrigação e a alocação de água, foram elaborados quatro quesitos utilizados para a análise da eficiência da atividade, quais sejam: a segurança produtiva, a segurança econômica, a segurança social e a segurança hídrica. Para cada um dos quesitos foram definidos dois indicadores, responsáveis por acolher o peso atribuído à sua importância, sendo que os três primeiros quesitos: segurança produtiva, segurança econômica e segurança social, tem o valor do peso proporcional à sua importância, ou seja, peso alto representa um valor alto e peso baixo representa um valor baixo. Já o quesito segurança hídrica, tem uma inversão do valor relativo ao peso, sendo o peso mais alto representando um valor mais baixo e o peso mais baixo representando um valor mais alto, que reflete a menor dependência da atividade à quantidade de água disponível. O resultado da

aplicação da metodologia apontou as atividades com maior potencial para maior produção, maior eficiência econômica e maior impacto social, inversamente proporcional à demanda de água, permitindo a priorização no corte do fornecimento de água ou na alocação dos usos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido utilizando informações de 03 outorgas coletivas concedidas no Estado de Minas Gerais e elementos de análise de nível de conflito, conforme descrito na Tabela 01 e apontado na figura 08, seguinte.

Tabela 1 – Relação dos trechos da análise

Trecho	Curso D'Água	UPGRH MG	DAC		Coordenada Sessão de Controle		Portaria de Outorga	
			Nº	Portaria	Lat. S:	Long. W:	Nº	Data
Trecho 01	Ribeirão Entre Ribeiros	SF7 ¹	002/2006	016/2016	16° 52' 26"	46° 34' 16"	1686	30/05/2017
Trecho 02	Córrego Rancharia	PN1 ²	007/2005	004/2017	16° 35' 40"	47° 01' 28"	1213	22/08/2005
Trecho 03	Rio Bagagem	PN1	009/2005	005/2017	18° 58' 34"	47° 27' 23"	768	02/05/2014

Notas: ¹ Divisão hidrográfica na bacia hidrográfica do rio São Francisco em Minas Gerais denominada sub-bacia mineira do rio Paracatú.

² Divisão hidrográfica na bacia hidrográfica do rio Paranaíba em Minas Gerais denominada Afluentes Mineiros do Alto Paranaíba.

Fonte: (IGAM, 2005, 2014, 2016, 2017).

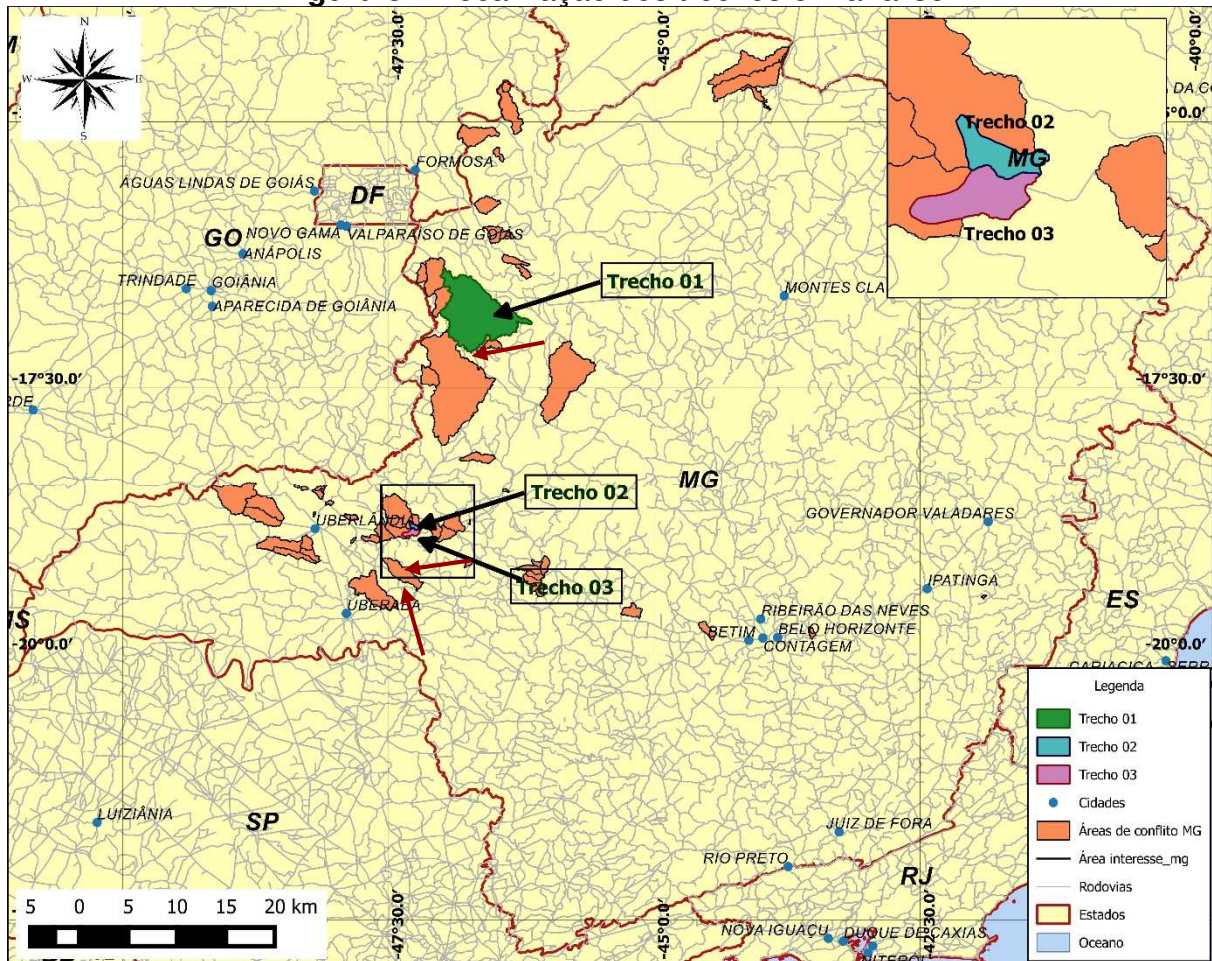
Nessas regiões, os usos encontrados nas portarias de outorga têm a proporção do uso apresentado na tabela 2, seguinte.

Tabela 2 – Distribuição das finalidades outorgadas nas portarias em análise

Trecho	Curso D'Água	Portaria de Outorga		% da vazão outorgada por finalidade de uso		
		Nº	Data	Irrigação	Regularização de vazão	Abastecimento público
Trecho 01	Ribeirão Entre Ribeiros	1686	30/05/2017	100%	-	-
Trecho 02	Córrego Rancharia	1213	22/08/2005	100%	-	-
Trecho 03	Rio Bagagem	768	02/05/2014	97%	2%	1%

Fonte: (IGAM, 2005, 2014, 2017).

Figura 8 – Localização dos trechos em análise



Fonte: (IDE SISEMA, 2018).

A escolha das regiões de análise foi realizada com base na combinação dos aspectos de maior importância econômica da atividade agropecuária com a maior concentração de áreas de conflito, notadamente na região do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas.

A análise comparativa foi realizada utilizando os valores de vazão contidos em portarias de outorga coletivas nessas regiões, com a vazão mínima de referência fornecida pelo próprio órgão gestor na portaria de outorga.

O nível ou intensidade dos conflitos, i_{cg} foi avaliado com a utilização do método descrito por Moreira (2012), que determinou um índice para o conflito a partir da comparação entre a vazão disponível para outorga e a soma das vazões demandadas no trecho mostrado na Equação 01.

$$i_{cg} = \frac{Q_{out}}{xQ_{mr}} \quad (1)$$

em que:

- a) i_{cg} -índice de conflito pelo uso da água na gestão dos recursos hídricos, adimensional;
- b) Q_{out} -vazão outorgada a montante da foz do segmento em estudo, em m^3s^{-1} ;
- c) x -porcentagem, expressa em decimal, da Q_{mr} passível de ser outorgada, adimensional (50% da $Q_{7,10}$ em Minas Gerais); e
- d) Q_{mr} -vazão mínima de referência estimada na foz do segmento em estudo, em m^3s^{-1} ($Q_{7,10}$ em Minas Gerais).

Os resultados da análise foram distribuídos em quatro classes, com as seguintes características cada:

- a) ($i_{cg} = 0$), ou seja, vazão ainda permissível de ser outorgada igual à vazão máxima passível de ser outorgada na foz do segmento em estudo;
- b) ($0 < i_{cg} \leq 0,7$), ou seja, vazão ainda permissível de ser outorgada superior a 30% da vazão máxima passível de outorga;
- c) ($0,7 < i_{cg} \leq 0,9$), ou seja, vazão ainda permissível de ser outorgada inferior a 30% e superior a 10% da vazão máxima passível de outorga; e
- d) ($0,9 < i_{cg} \leq 1$), ou seja, vazão ainda permissível de ser outorgada inferior a 10% da vazão máxima passível de outorga.

De forma complementar à primeira equação, quando são obtidos valores superiores a 1, os resultados são avaliados em comparação com a vazão mínima de referência, abolindo da equação 01 o fator “x”, que determina o nível de influência das demandas na ocorrência de vazões muito restritas no manancial.

Os resultados dessa análise complementar são apontados em duas classes:

- a) ($i_{cg} \leq 1$), ou seja, vazão outorgada superior a xQ_{mr} e inferior ou igual à vazão mínima de referência; e
- b) ($i_{cg} > 1$), ou seja, vazão outorgada superior à vazão mínima de referência.

O somatório de demandas, quando supera a disponibilidade, situação que configura o conflito e está à margem da legislação, foi analisada em comparação com a vazão média de longa duração, como forma de definir o nível do conflito, para utilização no planejamento e gestão dos usos de recursos hídricos. Para tanto, utilizou-se o método descrito por Moreira (2012), que modificou a fórmula do cálculo

do índice de conflito, passando a adotar como vazão disponível para comparação com a demanda, a Vazão Média de Longa Duração.

$$i_{cp} = \frac{Q_{out}}{Q_{mld}} \quad (2)$$

em que:

- a) i_{cp} - índice de conflito pelo uso da água no planejamento dos recursos hídricos, adimensional; e
- b) Q_{mld} - vazão média de longa duração na foz do segmento em estudo, em m^3s^{-1} .

Da aplicação dessa equação, os resultados foram distribuídos em três classes a saber:

- a) ($i_{cp} = 0$), ou seja, situação na qual não existem vazões outorgadas a montante da foz do segmento analisado;
- b) ($0 < i_{cp} \leq 1$), ou seja, situação na qual existindo o conflito pelo uso da água, ainda se pode contorná-lo com a adoção de medidas estruturais; e
- c) ($i_{cp} > 1$), ou seja, situação na qual o conflito não pode ser contornado apenas com medidas estruturais.

A vazão média de longa duração, foi obtida do estudo desenvolvido pelo Grupo de Pesquisas em Recursos Hídricos da UFV, Instituto Mineiro de Gestão Das Águas (2012), que realizou regionalização da vazão para o estado de Minas Gerais e disponibilizou os dados no repositório de dados geográficos, IDE SISEMA.

A aplicação da equação 01, gerou o resultado do nível de risco da ocorrência do conflito, já que a gradação de classes proposta se encerra no ponto que a somatória dos usos caracteriza o conflito. A aplicação da equação 02 gerou o resultado apenas de um nível de conflito que inicia a gradação em totalmente inexistente e remete imediatamente ao ponto onde já não devem existir alternativa, mesmo que estrutural, para a solução do conflito, configurando o total esgotamento da capacidade que a bacia tem em fornecer água para as finalidades que se aplica.

Percebeu-se a falta de classificação dos diferentes níveis em que o conflito efetivo se encontra, desde sua definição até o limite viável de crescimento do consumo.

Para tanto, foi proposta uma nova gradação, que tem início a partir da formalização do conflito, quando é prevista a demanda superior a 100% da vazão mínima de referência ($Q_{7,10}$ em Minas Gerais), e se estende até o limite máximo, quando atinge 100% da Q_{mld} . Para obtenção do valor a ser analisado, são utilizadas as equações 01 e 02, sendo os resultados assim distribuídos nas Classes:

- a) **Classe 01**: quando a demanda supera a vazão máxima outorgável e limita-se a 100% da Q_{mr} ($Q_{7,10}$ em Minas Gerais);
- b) **Classe 02**: quando a demanda supera 100% da Q_{mr} e limita-se a 150% da Q_{mr} ($Q_{7,10}$ em Minas Gerais);
- c) **Classe 03**: quando a demanda supera 150% da Q_{mr} e limita-se a 200% da Q_{mr} ($Q_{7,10}$ em Minas Gerais)
- d) **Classe 04**: quando a demanda supera 200% da Q_{mr} ($Q_{7,10}$ em Minas Gerais) e limita-se a 50% da Q_{mld} ;
- e) **Classe 05**: quando a demanda supera 50% da Q_{mld} e limita-se a 80% da Q_{mld} ;
- f) **Classe 06**: quando a demanda supera 80% da Q_{mld} .

Para orientação dos métodos de gerenciamento, adotou-se como alternativa a aplicação de um modelo de classificação das culturas quanto a eficiência do uso da água.

Para desenvolvimento desse modelo, foram escolhidos quadro aspectos do processo produtivo, descritos a seguir.

a) **Avaliação da segurança produtiva**

A atividade é avaliada segundo a produtividade obtida. Essa produtividade é avaliada no primeiro indicador pela área (produção por área – Kg ha^{-1}) e no segundo indicador pela quantidade de água utilizada (produção por quantidade de água – kg m^{-3}).

A cada indicador é dada três classes de peso:

INDICADOR DE KG HA^{-1}

- a) Peso Alto = nota 1,0: quando a produtividade na área for maior que a máxima produtividade regional;

- b) Peso Médio = nota 0,75: quando a produtividade na área estiver entre 70% e 100% dos padrões de produtividade regional;
- c) Peso Baixo = nota 0,50: quando a produtividade na área estiver abaixo de 70% dos padrões de produtividade regional.

INDICADOR DE KG M⁻³

- a) Peso Alto = nota 1,0: quando a produtividade obtida por quantidade de água aplicada for maior que a máxima produtividade regional;
- b) Peso Médio = nota 0,75: quando a produtividade por quantidade de água aplicada estiver entre 70% e 100% dos padrões de produtividade regional;
- c) Peso Baixo = nota 0,50: quando a produtividade por quantidade de água aplicada estiver abaixo de 70% dos padrões de produtividade regional;

b) Avaliação da segurança econômica

A atividade é avaliada segundo a receita gerada. Essa receita é avaliada no primeiro indicador pela área (receita líquida por área – R\$ ha⁻¹) e no segundo indicador pelo valor real da lâmina de irrigação aplicada (receita por quantidade de água – R\$ m⁻³).

A cada indicador é dada três classes de peso:

INDICADOR DE R\$ HA⁻¹

- a) Peso Alto = nota 1,0: quando a receita líquida na área for maior que a receita líquida unitária regional;
- b) Peso Médio = nota 0,75: quando a receita líquida na área estiver entre 70% e 100% dos padrões de receita líquida unitária regional;
- c) Peso Baixo = nota 0,50: quando a receita líquida na área estiver abaixo de 70% dos padrões de receita líquida unitária regional.

INDICADOR DE R\$ M⁻³

- a) Peso Alto = nota 1,0: quando a receita líquida obtida por quantidade de água aplicada for maior que a máxima receita líquida nas mesmas condições de consumo de água, encontrada na região;
- b) Peso Médio = nota 0,75: quando a receita líquida por quantidade de água aplicada estiver entre 70% e 100% da receita líquida nas mesmas condições de consumo de água, encontrada na região;
- c) Peso Baixo = nota 0,50: quando a receita líquida por quantidade de água aplicada estiver abaixo de 70% da receita líquida nas mesmas condições de consumo de água, encontrada na região.

c) Avaliação da segurança social

A segurança social é avaliada conforme a capacidade que a atividade tem de gerar empregos. Os empregos gerados são avaliados no primeiro indicador pela área (empregos por área – ha⁻¹) e no segundo indicador pela quantidade de empregos gerados da lâmina de irrigação aplicada (empregos por quantidade de água – m⁻³), sendo considerada a lâmina real utilizada na cultura.

INDICADOR DE EMPREGOS GERADOS POR HA⁻¹

- a) Peso Alto = nota 1,0: quando a quantidade de empregos gerados em cada hectare for maior que a máxima geração de emprego da mesma atividade em âmbito regional;
- b) Peso Médio = nota 0,75: quando a quantidade de empregos gerados em cada hectare estiver entre 70% e 100% dos padrões de ocupação de mão de obra em âmbito regional;
- c) Peso Baixo = nota 0,50: quando a quantidade de empregos gerados em cada hectare estiver abaixo de 70% dos padrões de ocupação de mão de obra em âmbito regional.

INDICADOR DE EMPREGOS GERADOS POR M⁻³

- a) Peso Alto = nota 1,0: quando a quantidade de empregos gerados por m⁻³ de água utilizada for maior que a máxima geração de emprego na mesma atividade e perfil de consumo de água, em âmbito regional;
- b) Peso Médio = nota 0,75: quando a quantidade de empregos gerados por m⁻³ de água utilizada estiver entre 70% e 100% dos padrões de ocupação de mão de obra na mesma atividade e perfil de consumo de água em âmbito regional;
- c) Peso Baixo = nota 0,50: quando a quantidade de empregos gerados por m⁻³ de água utilizada estiver abaixo de 70% dos padrões de ocupação de mão de obra na mesma atividade e perfil de consumo de água em âmbito regional.

d) Avaliação da segurança hídrica

A segurança hídrica é avaliada pela quantidade de água necessária ao desenvolvimento da atividade, verificada a partir da necessidade hídrica da cultura, pelo padrão adotado no empreendimento. A observação dos pesos é inversa das demais avaliações realizadas uma vez que dá pesos menores a consumos mais elevados e peso maior a consumo menores.

O primeiro indicador para análise é o consumo por hectare (m⁻³/ha⁻¹). O segundo indicador é o ciclo da cultura, sendo divididas em culturas perenes, temporário longo quando acima de seis meses e temporário curto quando abaixo de seis meses.

INDICADOR DE CONSUMO POR HA⁻¹

- a) Peso Alto = nota 0,5: quando o consumo de água na cultura for maior que 30% da necessidade hídrica da cultura;
- b) Peso Médio = nota 0,75: quando o consumo de água na cultura supere os a necessidade hídrica em até 30%;
- c) Peso Baixo = nota 1,0: quando o consumo de água estiver abaixo da necessidade hídrica da cultura.

INDICADOR DE CICLO DA CULTURA

- a) Peso Alto = nota 0,5: quando tratar-se de cultura perene;
- b) Peso Médio = nota 0,75: quando tratar-se de cultura de ciclo temporário longo (acima de 180 dias);
- c) Peso Baixo = nota 1,0: quando tratar-se de cultura de ciclo temporário curto (abaixo de 180 dias).

d) Classificação da atividade

Os pesos atribuídos aos indicadores de cada quesito são ponderados com a seguinte equação

$$R = \frac{(P1+P2)+(E1+E2)+(S1+S2)+(H1+H2)}{8 \text{ (ou número de quesitos)}} \quad (3)$$

R = Resultado da ponderação

P1: peso do indicador Kg/ha;

P2: peso do indicador kg/m³;

E1: peso do indicador R\$/ha;

E2: peso do indicador R\$/m³;

S1: peso do indicador empregos/ha;

S2: peso do indicador empregos/m³;

H1: peso do indicador m³/ha;

H2: peso do indicador ciclo do cultivo.

Especificamente no caso para que foi concebida, a metodologia visa definir o valor do corte da disponibilidade em cada atividade. Para tanto do resultado da ponderação é subtraído 1, resultando na porcentagem de corte hídrico.

f) Adequação do modelo

Apesar de ser utilizado para proposição de corte dos usos, o modelo é uma boa forma de hierarquização dos empreendimentos quanto à sua importância numa

determinada área de conflito e definição das prioridades na ausência de um acordo entre as partes.

Porém, é necessária a adequação do modelo para oferecimento de um tratamento diferenciado aos pequenos produtores. Para tanto, no quesito Segurança Social, deverá ser acrescentado um indicador do porte do empreendimento com a seguinte classe de pesos:

INDICADOR DE PORTE DO EMPREENDIMENTO

- a) Peso Alto = nota 1,0: quando o usuário for agricultor familiar ou pequeno produtor;
- b) Peso Médio = nota 0,75: quando o usuário for médio produtor;
- c) Peso Baixo = nota 0,5: quando o usuário for grande produtor.

Com esse acréscimo, a ponderação poderá ser realizada apenas pelo número de indicadores, sob pena de desequilíbrio do resultado se considerados os quesitos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISE DO NÍVEL DOS CONFLITOS ENCONTRADOS

A comparação entre a concentração de áreas de conflito em Minas Gerais e as regiões de maior impacto da atividade agropecuária na economia do Estado, sugere uma clara relação causa e efeito.

Somando a esse aspecto a perspectiva de crescimento da demanda de água, já apontado nos estudos analisados, a possibilidade de expansão das áreas de conflito nesse estado tem nestas regiões sua maior concentração.

É possível, a partir das ferramentas de análise disponíveis e aqui elencadas, avaliar os níveis dos conflitos existentes nessa região, o que apontará o risco de agravamento dos conflitos existentes e a qual a possibilidade de aplicação de medidas estruturais na solução do conflito.

5.2 REGIÕES DE ANÁLISE

5.2.1 Região noroeste de Minas Gerais

Na região noroeste, optou-se pela comparação utilizando os dados contidos na portaria de outorga IGAM 1.686 de 30 de maio de 2017, usuários na bacia do ribeirão Entre Ribeiros, renovação da portaria de outorga IGAM 1.098 de 20 de julho de 2006.

A portaria atualmente vigente traz um conjunto de usos e suas características, bem como a complementação das estações de monitoramento da vazão efluente aos trechos já contidos na portaria anterior. Na Tabela 03 identifica-se os aspectos de relevância para determinação da vazão total outorgada.

Tabela 3 – Relação de outorgados na bacia do ribeirão Entre Ribeiros (continua)

Ident.	Captação	Coordenadas		Vazão (Ls ⁻¹)
		Latitude	Longitude	
B01	Barramento	16° 31' 58"	46°04' 17"	280
B02	Barramento	16° 31' 45"	46°03' 44"	170
B03	Barramento	16° 31' 12"	46°02' 44"	86
B04	Barramento	16° 32' 10"	46°02' 39"	210
B05	Barramento	16° 33' 01"	46°01' 35"	340
B06	Barramento	16° 34' 32"	46°02' 02"	111
B07	Barramento	16° 35' 40"	46°01' 28"	75
B08	Barramento	16° 36' 36"	46°03' 05"	92
B09	Barramento	16° 36' 29"	46°02' 51"	90
B10	Barramento	16° 36' 29"	46°02' 51"	90
B11	Barramento	16° 36' 29"	46°02' 51"	180
P12	Direta	16° 51' 26"	46°54' 10"	30
P13	Direta	16° 52' 13"	46°53' 35"	25
P14	Direta	16° 52' 17"	46°53' 17"	40
P14.1	Direta	16° 52' 28"	46°53' 01"	30
P15	Direta	16° 52' 32"	46°52' 36"	45
P16	Direta	16° 52' 27"	46°52' 30"	45
P17	Direta	16° 55' 05"	46°50' 42"	55
P17.1	Direta	16° 52' 33"	46°48' 14"	16
P18	Direta	16° 52' 31"	46°47' 47"	99
P19	Direta	16° 50' 28"	46°42' 55"	95
P20	Direta	16° 50' 10"	46°42' 43"	45
P21	Direta	16° 49' 11"	46°42' 06"	145
P22	Direta	16° 48' 52"	46°41' 48"	130
B23	Barramento	16° 33' 27"	46°50' 53"	40
P23.1	Direta	16° 36' 15"	46°50' 28"	39
P23.2	Direta	16° 39' 30"	46°51' 59"	10
P23.3	Direta	16° 39' 42"	46°50' 24"	10
P24	Direta	16° 40' 45"	46°44' 35"	80
B24.1	Barramento	16° 48' 28"	46°49' 46"	40
B25	Barramento	16° 48' 23"	46°49' 33"	23
B26	Barramento	16° 47' 14"	46°49' 10"	200
P26.1	Direta	16° 46' 16"	46°52' 43"	18
P27	Direta	16° 43' 27"	46°48' 22"	43
P28	Direta	16° 43' 21"	46°48' 12"	52
P28.1	Direta	16° 42' 46"	46°47' 39"	27
P29	Direta	16° 42' 56"	46°46' 59"	20
P31	Direta	16° 42' 43"	46°45' 18"	60
B32	Barramento	16° 42' 55"	46°44' 34"	271
P33	Direta	16° 42' 53"	46°42' 57"	218
B33.1	Barramento	16° 44' 15"	46°43' 05"	40
P34	Direta	16° 44' 37"	46°42' 20"	80
P34.1	Direta	16° 45' 40"	46°41' 15"	100
P35	Direta	16° 50' 04"	46°36' 54"	120
B36	Barramento	16° 52' 23"	46°38' 19"	283
B37	Barramento	16° 52' 32"	46°36' 59"	251

Tabela 3 – Relação de outorgados na bacia do ribeirão Entre Ribeiros (conclusão)

Ident.	Captação	Coordenadas		Vazão (Ls ⁻¹)
		Latitude	Longitude	
P38	Direta	16° 51' 50"	46°35' 39"	54
P39	Direta	16° 52' 29"	46°35' 15"	285
P40	Direta	16° 52' 26"	46°34' 16"	80

Fonte: (IGAM, 2017).

As estações de monitoramento da vazão efluente aos trechos, tem as características identificadas na Tabela 04, apresentadas na portaria de outorga em análise.

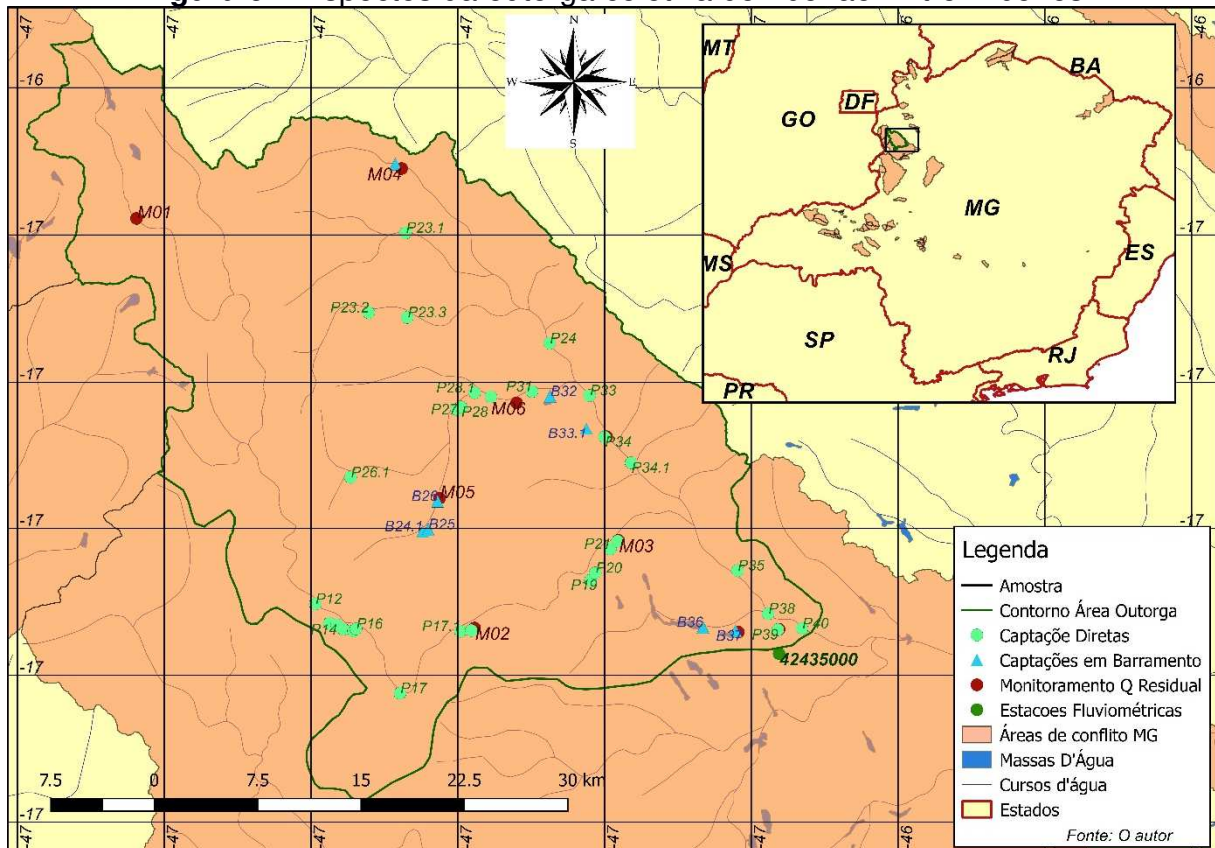
Tabela 4 – Localização das estações de monitoramento da vazão residual no ribeirão Entre Ribeiros

Ident.	Curso d'água	Coordenadas		Vazão de referência 50% da Q _{7,10} (Ls ⁻¹)
		Latitude	Longitude	
M01	Ribeirão Aldeia	16° 35' 40"	47° 01' 28"	Acima de 27,4
M02	Ribeirão Aldeia	16° 52' 25"	46° 47' 39"	Acima de 352,2
M03	Ribeirão Aldeia	16° 48' 50"	46° 41' 46"	Acima de 385,4
M04	Córrego do Gato	16° 33' 38"	46° 50' 38"	Acima de 16,2
M05	Córrego Lamarão	16° 47' 07"	46° 49' 05"	Acima de 24,8
M06	Córrego Caiçaras	16° 43' 11"	46° 45' 56"	Acima de 132,3
M07	Ribeirão do Carmo	16° 44' 36"	46° 42' 15"	Acima de 301,3
M08	Córrego João Gomes	16° 52' 35"	46° 36' 52"	Acima de 53,5
M09	Ribeirão Barra da Égua	16° 52' 28"	46° 35' 12"	Acima de 867,7

Fonte: (IGAM, 2017).

A Figura 09 apresenta as características da bacia do ribeirão Entre Ribeiros, com a localização dos usos, das estações de monitoramento das vazões efluentes aos barramentos, para sua manutenção nos níveis indicados na portaria de outorga e a estação fluviométricas de referência na região. Essa imagem foi produzida utilizando-se os elementos cartográficos disponibilizados no repositório de informações geográficas do estado de Minas Gerais – IDE SISEMA.

Figura 9 – Aspectos da outorga coletiva do ribeirão Entre Ribeiros



Fonte: Próprio autor.

Nesse trecho, a estação M9 está localizada num ponto de drenagem a jusante dos usos, excetuado aquele caracterizado pelo código P40.

Na portaria de outorga, a estação M9 a vazão mínima a ser mantida, apontada como 50% da $Q_{7,10}$ é de $867,7 \text{ L s}^{-1}$, resultando numa $Q_{7,10}$ de $1.735,4 \text{ L s}^{-1}$.

5.2.2 Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – Rio Perdizes

Nessa região, especificamente no município de Monte Carmelo, utilizou-se os dados contidos na portaria de outorga IGAM 1213 de 22 de agosto de 2005, usuários na bacia do córrego Rancharia.

A portaria traz um conjunto de usos e suas características, bem como a lista de estações de monitoramento da vazão residual, conforme resumido nas Tabelas 05 e 06.

Tabela 5 – Relação de outorgados na bacia do córrego Rancharia

Identificação	Captação	Coordenadas		Vazão (Ls ⁻¹)
		Latitude	Longitude	
B1	Barramento	18° 53' 54"	47° 16' 47"	15,70
B2.1	Barramento	18° 54' 03"	47° 17' 17"	15,80
B2.2	Barramento	18° 54' 03"	47° 17' 17"	17,00
B3	Barramento	18° 54' 08"	47° 17' 36"	69,10
B4	Barramento	18° 54' 02"	47° 20' 01"	129,00
B5	Barramento	18° 53' 49"	47° 21' 40"	18,10
P6	Direta	18° 53' 09"	47° 21' 36"	31,00
B7	Barramento	18° 53' 14"	47° 22' 04"	22,00
P8.1	Direta	18° 52' 30"	47° 21' 46"	22,00
P8.2	Direta	18° 52' 30"	47° 21' 46"	25,00
P8.3	Direta	18° 52' 30"	47° 21' 46"	27,00
P9	Direta	18° 51' 15"	47° 23' 27"	36,00
P10	Direta	18° 51' 01"	47° 23' 35"	15,30
Total				443,00

Fonte: (IGAM, 2005).

Tabela 6 – Localização das estações de monitoramento da vazão residual no córrego Rancharia

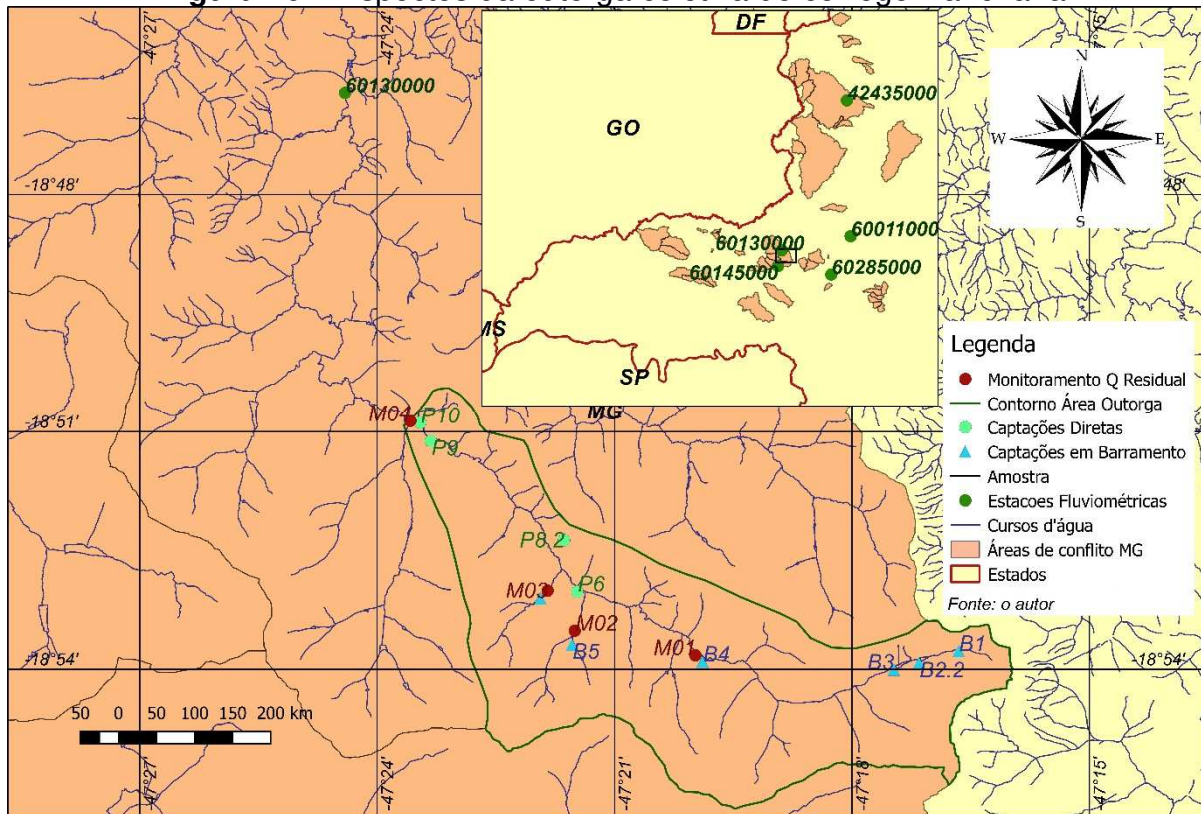
Id.	Curso d'água	Coordenadas		Vazão de referência 100% da Q _{7,10} (Ls ⁻¹)
		Latitude	Longitude	
M01	Córrego Rancharia	18° 53' 57"	47° 20' 06"	Acima de 127,0
M02	Afl. Córrego Rancharia	18° 53' 39"	47° 21' 38"	Acima de 9,2
M03	Afl. Córrego Rancharia	18° 53' 08"	47° 21' 58"	Acima de 16,1
M04	Córrego Rancharia	18° 51' 00"	47° 23' 42"	Acima de 157,0*

Nota: (*) Manutenção de 70% da Q_{7,10}

Fonte: (IGAM, 2005).

A Figura 10 apresenta as características da bacia do córrego Rancharia, apontando a localização dos usos, das estações de monitoramento das vazões efluentes aos barramentos, para sua manutenção nos níveis indicados na portaria de outorga e a estação fluviométricas de referência na região. Essa imagem foi produzida utilizando-se os elementos cartográficos disponibilizados no repositório de informações geográficas do estado de Minas Gerais – IDE SISEMA e a utilização da base cartográfica do IBGE disponibilizada no âmbito do programa SP, MG, GO.

Figura 10 – Aspectos da outorga coletiva do córrego Rancharia



Fonte: Próprio autor.

Nesse trecho, a estação M4 está localizada num ponto de drenagem a jusante dos usos. Na portaria de outorga, a vazão mínima a ser mantida a jusante desse ponto é de $157,0 \text{ Ls}^{-1}$, equivalente a 70% da $Q_{7,10}$, resultando numa $Q_{7,10}$ de $224,28 \text{ Ls}^{-1}$.

5.2.3 Região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – Rio Bagagem

Nessa região, especificamente no município de Iraí de Minas, utilizou-se os dados contidos na portaria de outorga IGAM 768 de 02 de maio de 2014, usuários na bacia do rio Bagagem, trecho montante, que renovou a portaria de outorga IGAM 566/2005.

A portaria traz um conjunto de usos e suas características bem como as regras para manutenção das estações de monitoramento da vazão residual aos trechos, apontadas na portaria anterior, renovada nesse ato. As informações são apresentadas na tabela 07 e 08, seguintes.

Tabela 7 – Relação de outorgados na bacia do rio Bagagem – trecho montante

Ident.	Captação	Coordenadas		Vazão (Ls ⁻¹)
		Latitude	Longitude	
B01(1.1)	Barramento	18° 57' 37"	47° 18' 50"	80,2
P02(25)	Direta	18° 57' 55"	47° 19' 29"	40,0
P03(2)	Direta	18° 57' 38"	47° 20' 02"	28,3
P04(3)	Direta	18° 55' 57"	47° 18' 56"	11,1
P05(4)	Direta	18° 56' 05"	47° 18' 59"	38,1
B06(1.2)	Barramento	18° 56' 07"	47° 19' 04"	-
P07(5)	Direta	18° 56' 19"	47° 19' 17"	19,3
P08(6)	Direta	18° 56' 27"	47° 19' 23"	33,5
P09(7)	Direta	18° 56' 56"	47° 20' 05"	27,8
P10(8)	Direta	18° 57' 42"	47° 21' 50"	48,0
P11(24)	Direta	18° 57' 24"	47° 22' 34"	41,8
P12(9)	Direta	18° 55' 02"	47° 21' 26"	18,0
P13(10)	Direta	18° 55' 46"	47° 21' 45"	59,7
P14(11)	Direta	18° 55' 58"	47° 21' 46"	77,8
P15(12)	Direta	18° 56' 14"	47° 21' 51"	48,0
P16(13.3)	Direta	18° 56' 23"	47° 21' 55"	11,3
P17(13.2)	Direta	18° 56' 27"	47° 21' 58"	6,6
P18(13.1)	Direta	18° 56' 57"	47° 22' 34"	7,1
P19(14)	Direta	18° 56' 59"	47° 22' 35"	88,9
P20(15)	Direta	18° 57' 28"	47° 23' 13"	77,8
P21(18)	Direta	18° 57' 32"	47° 23' 34"	155,5
P22(17)	Direta	18° 57' 56"	47° 23' 57"	38,9
P23(16)	Direta	18° 57' 37"	47° 24' 04"	155,5
P24(19)	Direta	18° 57' 37"	47° 24' 32"	77,8
P25(20)	Direta	18° 57' 50"	47° 25' 01"	63,9
P26(21)	Direta	18° 57' 50"	47° 25' 04"	70,0
P27(22)	Direta	18° 58' 15"	47° 25' 55"	56,8
P28(23)	Direta	18° 58' 32"	47° 27' 17"	21,0
	Total			1.402,70

Fonte: (IGAM, 2014).

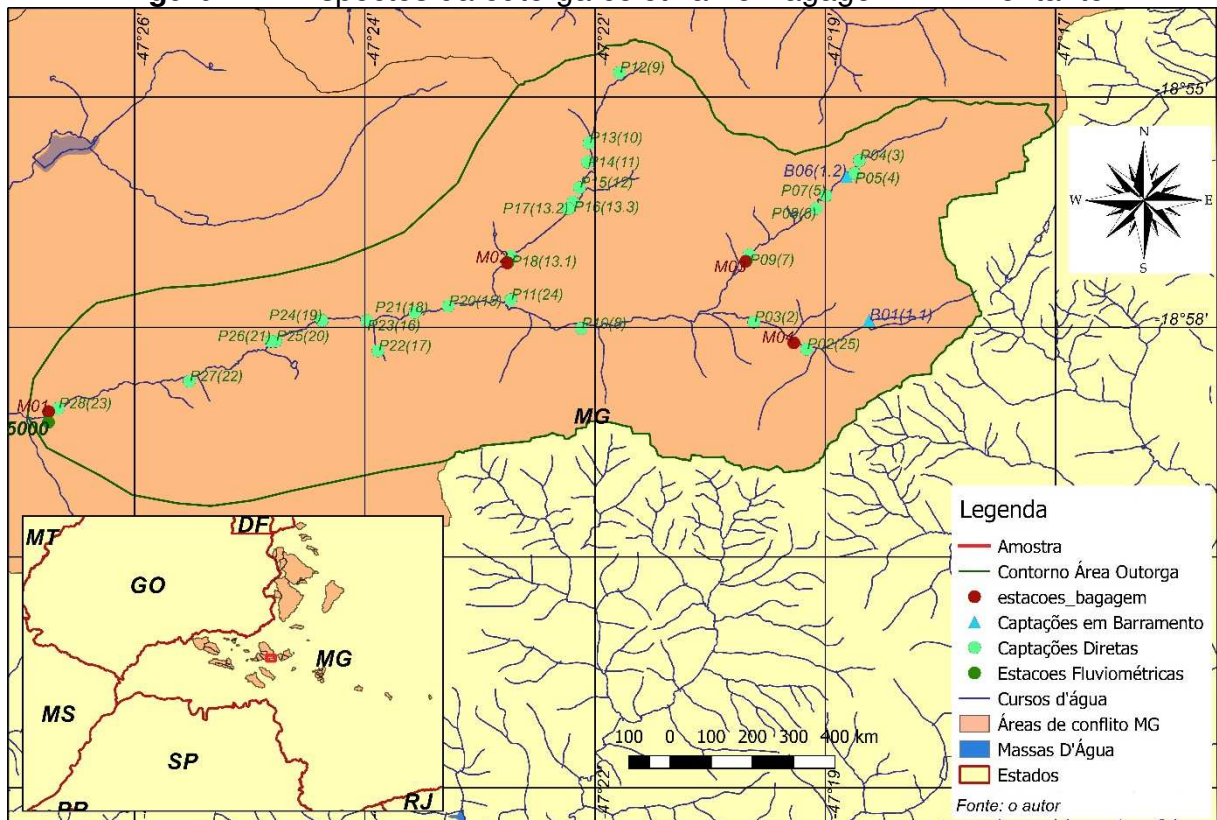
Tabela 8 – Localização das estações de monitoramento da vazão residual no rio Bagagem – trecho montante

Id.	Curso d'água	Coordenadas		Vazão de referência 50% da $Q_{7,10}$ (Ls ⁻¹)
		Latitude	Longitude	
M01	Rio Bagagem	18° 58' 34"	47° 27' 23"	Acima de 207,00
M02	Córrego Vereda do Pantaninho	18° 57' 01"	47° 22' 36"	Acima de 39,00
M03	Córrego Lebre	18° 57' 00"	47° 20' 07"	Acima de 29,00
M04	Córrego Duas Pontes	18° 57' 51"	47° 19' 37"	Acima de 23,00

Fonte: (IGAM, 2014).

A Figura 11 apresenta as características da bacia do rio Bagagem, apontando a localização dos usos, das estações de monitoramento das vazões efluentes aos barramentos, para sua manutenção nos níveis indicados na portaria de outorga e a estação fluviométricas de referência na região. Essa imagem foi produzida utilizando-se os elementos cartográficos disponibilizados no repositório de informações geográficas do estado de Minas Gerais – IDE SISEMA e a utilização da base cartográfica do IBGE disponibilizada no âmbito do programa SP, MG, GO.

Figura 11 – Aspectos da outorga coletiva rio Bagagem – T. montante



Fonte: Próprio autor.

Nesse trecho a estação M1 está localizada num ponto de drenagem a jusante dos usos. Na portaria de outorga, a vazão mínima a ser mantida a jusante desse ponto é de 207,00 Ls^{-1} , equivalente a 50% da $Q_{7,10}$, resultando numa $Q_{7,10}$ de 414,00 Ls^{-1} .

5.3 ANÁLISE DO ÍNDICE DE CONFLITO

O índice de conflito foi determinado com a aplicação da Equação 01, proposta por Moreira (2012), conforme descrito na Tabela 9.

Tabela 9 – Aplicação da equação 01 para obtenção do índice de conflito

Trecho	Q_{out} (Ls^{-1})	Q_{mr} ($Q_{7,10}$ Ls^{-1})	X (% Outorgável)	i_{cg}
Ribeirão Entre Ribeiros	4.698,00	1.735,40	50%	5,42
Córrego Rancharia	443,00	224,28	50%	3,95
Rio Bagagem – T. Montante	1.402,70	414,00	50%	6,78

Fonte: Próprio autor.

Para a avaliação dos resultados com a aplicação da equação 01 na íntegra, o valor de i_{cg} maior que 1 determina que a somatória dos usos é superior à máxima outorgável, estando em desconformidade com a legislação. Esse resultado configura situação de conflito nas três regiões estudadas.

No entanto, esse resultado é capaz apenas de identificar a irregularidade frente a legislação, não demonstrando qual grau de comprometimento que as demandas impões à vazão mínima de referência e, portanto, não sendo suficiente para contribuir num processo de gestão dos usos.

Para essa condição, faz-se a análise complementar ao estratificar o valor obtido em duas classes, deixando de considerar a porção outorgável da vazão mínima e considerando-a totalmente. Dessa forma a comparação é feita entre a demanda e uma condição possível de ocorrer, tornando-se elemento utilizável para o processo de gestão dos usos. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 – Aplicação da equação 01 para obtenção da influência das demandas na vazão mínima de referência

Trecho	Q_{out} (Ls ⁻¹)	Q_{mr} (Q _{7,10} Ls ⁻¹)	i_{cg}
Ribeirão Entre Ribeiros	4.698,00	1.735,40	2,71
Córrego Rancharia	443,00	224,28	1,98
Rio Bagagem – T. Montante	1.402,70	414,00	3,39

Fonte: Próprio autor.

Esse resultado deve ser apreciado em duas classes: a primeira com valores inferiores a 1, em que a demanda não supera a disponibilidade; a segunda com valores acima de 1, em que a demanda supera a vazão mínima prevista para o manancial.

A segunda classe de enquadramento dos resultados indica uma condição mais desfavorável com demanda superior à mínima prevista, elevando o risco do colapso total do manancial.

Nos trechos analisados os resultados superam a vazão mínima em valores que vão de 271%, 198% e 339%, estando todos com demanda superior à menor vazão possível de ocorrer no manancial. Apesar de estarem na mesma classificação, do menor para o maior valor de comprometimento da vazão mínima, os efeitos dos usos e as formas de gestão dos usos devem divergir uma vez que, no trecho onde o comprometimento é maior, essa condição deverá ocorrer com mais frequência e os efeitos dos usos deverão ser mais sensíveis, mesmo em períodos que a vazão do manancial estiver mais alta.

De forma complementar à comparação da demanda à vazão mínima, realizou-se a comparação com a Q_{mld} , utilizando a metodologia elaborada por Moreira (2012). Apesar do índice ser apontado por esse autor como utilizável no processo de planejamento, ele servirá para indicar a necessidade de adoção de medidas de incremento de vazão com uso de regularização da vazão. Destaca que Q_{mld} é a vazão máxima possível de ser regularizada em um dado manancial, desconsideradas as perdas por evaporação e infiltração. A análise é denominada de “Índice de Conflito pelo Uso da Água no Planejamento de Recursos Hídricos”.

Para realização dessa análise, adotou-se a vazão disponíveis no IDE SISEMA, resultado do *Estudo de regionalização de vazão para o aprimoramento do processo de outorga no Estado de Minas Gerais (2012)*. Os valores foram utilizados em

comparação à somatória das vazões encontradas nas outorgas nos trechos em análise, resultando na Tabela 11.

Tabela 11 – Aplicação da equação 02 para determinação do índice de conflito no planejamento de recursos hídricos

Trecho	Q_{mld} Ls^{-1}	Q_{mld} m^3s^{-1}	Q_{out} Ls^{-1}	Q_{out} m^3s^{-1}	i_{cp}
Ribeirão Entre Ribeiros	19.032,22	19,03	4.698,00	4,70	0,25
Córrego Rancharia	902,65	0,90	443,00	0,44	0,49
Rio Bagagem – T. Montante	1.459,16	1,46	1.402,70	1,40	0,96

Fonte: Próprio autor.

Para análise dos resultados sugere-se a distribuição em três faixas:

- i_{cp} - 0: condição em que não são identificados usos a montante da sessão de controle
- i_{cp} até 1,0: condição em que há conflito, mas que ainda existem ações estruturais a serem utilizadas como forma de amenizar o conflito, elevando a disponibilidade aos níveis da demanda. Nessa condição também existe condições de expansão das áreas irrigadas.
- i_{cp} acima 1,0: condição em que a demanda se encontra em níveis tão elevados que não há mais condições de adotar ações de estruturação para solução do conflito.

Os resultados mostraram que as bacias analisadas superam as vazões máximas outorgáveis. Além disso, quando observada a comparação feita com a Q_{mld} , os valores aproximaram-se de maneira arriscada ao limite da vazão de referência. Contudo, entende-se que tal condição só foi possível com adoção de estratégias utilizadas pelos usuários para garantia das vazões regularizadas, tanto com medida de caráter restritivo como a redução de período e tempo de captação e alternância de uso quanto de regularização da vazão com uso de barramentos, como contido na portaria de outorga IGAM 566 de 12 de março de 2005, renovada pela portaria de outorga IGAM 768 de 02 de maio de 2014.

Nota-se que a aplicação da complementação da primeira equação deve indicar o grau de gravidade do conflito, já que sua aplicação se dá na ocorrência de demanda superior à máxima vazão outorga. Porém seu limite de análise é com demanda de até 100% da vazão de referência.

Para a utilização em processos de gestão, a gradação obtida pela aplicação das duas equações sobre a mesma demanda, proporciona uma elevação para a

classificação de risco pela captação de toda a vazão mínima de referência, para a classificação de limite máximo passível de utilização em uma bacia. Nessa metodologia, deixa-se de classificar outras faixas de conflito, definição importante para tomada de decisão quanto às estratégias passíveis de aplicação.

Na Tabela 12 apresenta-se os resultados da aplicação das equações e a vazão mínima e média de longa duração, de forma a comparar a distinção entre os valores e a aproximação que cada região tem aos limites de crescimento da demanda.

Tabela 12 – Avaliação dos resultados das equações 1, 2 e complemento da equação 1

Manancial	Resultado da aplicação das equações			$Q_{7,10} \text{ m}^3\text{s}^{-1}$	$Q_{mld} \text{ m}^3\text{s}^{-1}$	Variação das Vazões $Q_{7,10}$ e Q_{mld} (%)
	$I_{cg} Q_{out}$	$I_{cg} Q_{mr}$	$I_{cp} Q_{mld}$			
Ribeirão Entre Ribeiros	5,41	2,71	0,25	1,74	19,03	993,68%
Córrego Rancharia	3,95	1,98	0,49	0,22	0,90	309,09%
Rio Bagagem – T. Montante	6,78	3,39	0,96	0,41	1,46	256,10%

Fonte: Próprio autor.

Para utilização da metodologia nos processos de gestão dos recursos hídricos em área de conflito, é necessário inicialmente destacar os dois principais objetivos desse processo:

Garantia de vazão residual mínima: Os instrumentos de gestão devem ser aplicados com vistas a manter as vazões mínimas nos pontos de amostragem, como definido nas portarias de outorga analisadas;

Possibilidade de expansão: Os instrumentos de gestão devem ser aplicados como forma de ordenamento da expansão dos usos dos recursos hídricos, garantindo que os limites máximos não sejam ultrapassados.

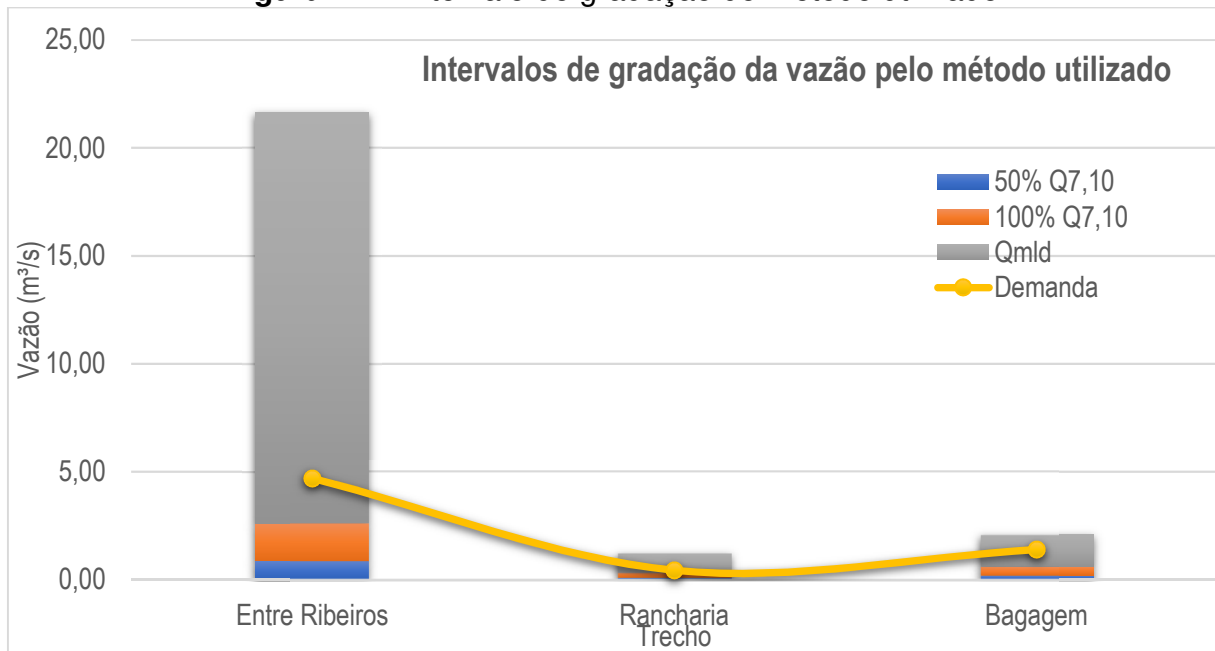
Dessa forma o conhecimento dos níveis do conflito, conforme exposto, deixa uma lacuna de classificação para as fases de progressão do conflito, que possibilita a adoção de ações no sentido da obtenção dos melhores resultados de gestão.

Exemplo dessa ausência é a observação das duas condições extremas de comprometimento da Q_{mld} nas bacias analisadas. Na bacia do ribeirão Entre Ribeiros, a vazão da outorga supera a vazão outorgável (50% da $Q_{7,10}$) em 541% e a vazão mínima ($Q_{7,10}$) em 271%. Na bacia do rio Bagagem, a vazão outorgada supera a vazão outorgável (50% da $Q_{7,10}$) em 6,78 vezes e a vazão mínima ($Q_{7,10}$) em 3,39 vezes. Porém, quando vistas as comparações com as vazões médias de longa duração, o

cenário mostrou-se bastante distinto. Enquanto na bacia do ribeirão Entre Ribeiros, a vazão outorgada influencia em apenas 25% da Q_{mld} , na bacia do rio Bagagem essa influência é 96%, muito próxima do limite máximo de expansão da captação.

Essa diferença pode ser explicada pela variação entre a $Q_{7,10}$ e a Q_{mld} , que na bacia do ribeirão Entre Ribeiros é de 993,68% e na bacia do rio Bagagem é de 256,10%.

Figura 12 – Intervalo de gradação do método utilizado



Fonte: Próprio autor.

Na escala de gradação proposta, o resultado da análise comparativo à $Q_{7,10}$, avalia os usos até o limite dessa vazão total de referência. Quando a comparação é feita com a Q_{mld} , a primeira gradação é com consumo até 100% dessa vazão. Observados os valores de vazão entre as duas gradações, nota-se um intervalo, maior ou menor conforme a variação dos valores das vazões de referência, porém, em todos os casos, a distância entre a comparação com o maior valor da vazão mínima (100%) e o único valor de vazão média (100%) é grande, limitando a aplicação de ações de controle ou avanço no consumo.

5.4 PROPOSTA DE CLASSIFICAÇÃO

Assim, a utilização de classes intermediárias facilita a adoção de práticas de gestão, que no caso da bacia com vazão disponível confortável, terão objetivo de implementar medidas que permitirão o crescimento das áreas irrigadas, enquanto na bacia com severa aproximação da demanda à máxima disponibilidade, enseja ações de restrição do crescimento da demanda.

Para tanto, o grau de intensidade do conflito pode ser distribuído em 06 Classes obtidas da comparação entre a demanda e a vazão mínima de referência, Q_{mr} ou da demanda com a vazão média de longa duração, Q_{mld} , aplicável em bacias que a média de longa duração seja, no mínimo, 4 vezes a vazão mínima de referência. A distribuição das Classes é apresentada na Tabela 13.

Tabela 13 – Proposta de classificação dos resultados de análise

Classes	Limite	
	Uso de Q_{mr}	Uso de Q_{mld}
Classe 01	De 50% a 100% da Q_{mr}	-
Classe 02	De 100% a 150% da Q_{mr}	-
Classe 03	De 150% a 200% da Q_{mr}	-
Classe 04	Acima de 200% da Q_{mr}	Abaixo de 50% da Q_{mld}
Classe 05	-	De 50% a 80% da Q_{mld}
Classe 06	-	Acima 80% da Q_{mld}

Fonte: Próprio autor.

Esse tipo de classificação divide as situações pelos tipos de ações de gestão adotadas, que vão de ações simples de negociação entre os usuários até extremos como a estruturação para regularização de vazão e ações de contenção da expansão da demanda.

- a) **Classe 01**: o conflito pode facilmente ser sanado com negociação que resulta em alternância de 2 ciclos de irrigação entre os usos para atividade perenes ou alocação negociada para implantação de cultivos, bem como adoção de ações estruturais, como a reservação de água em barramentos ou grandes reservatórios escavados impermeabilizados, abastecidos nos períodos de cheia para utilização em condições de escassez;
- b) **Classe 02**: como na Classe 01, a negociação entre os usuários possui grande aplicabilidade, pois permite alocações negociadas entre os usos

para implantação de novos cultivos e a alternância entre os usuários para atividades perenes. Porém, nesse caso, a alternância só terá viabilidade se distribuída em 3 ciclos de irrigação pois supera, em três partes, a vazão mínima. Tal situação também pode ser abrandada com uso de ações estruturais, podendo ser recomendada a utilização de reservatórios particulares para minimização dos impactos das alternâncias nas atividades perenes;

- c) **Classe 03**: pode ser considerada a última classe que suportaria ações de negociações, pois exige que os usos sejam reduzidos a $\frac{1}{4}$. Essa Classe impõe mais restrições para as negociações de alocação, pois sujeita o usuário a longos ciclos sem cultivo ou as alternâncias a quatro ciclos de irrigação. Nesse caso, as ações estruturais para regularização de vazão podem ser recomendadas para minimizar o impacto das restrições hídricas e viabilizar melhores negociações de alocação. Os reservatórios particulares de grande porte podem ser fortemente utilizados para minimizar os impactos das alternâncias;
- d) **Classe 04**: primeira classe em que as ações mais recomendadas são estruturais, com a construção de barramentos com capacidade de regularização de vazão que tanto podem ser destinados a uso individual como coletivos, exigindo menores investimentos nessas estruturas para obtenção de bons resultados;
- e) **Classe 05**: Classe que ainda suporta ações estruturais para melhoria nas condições de conflito, havendo ainda condições de expansão da demanda. No entanto é necessário a atenção quanto ao avanço das estruturas de caráter privado pelo risco de restrição da multiplicidade de uso;
- f) **Classe 06**: nos mananciais com essa classificação, a atenção pode ser concentrada nas ações de estruturação de caráter coletivo, de forma a contemplar a multiplicidade de uso. Nesse caso também, a depender da falta de controle da expansão da demanda, indica a necessidade de adoção de medidas para contenção dessa expansão.

Em alguns trechos, devido as boas condições de regularidade da vazão do manancial, a vazão mínima poderá aproximar-se da vazão média de longa duração de forma que, 200% da primeira vazão esteja muito próxima de 80% da segunda

vazão, tornando o intervalo da classe 4 muito pequeno ou mesmo podendo suprimi-lo.

Como aspectos complementares, a distribuição dos conflitos nas Classes, facilita a adoção de ações estruturais, como naqueles classificados nas Classes de 01 a 04, onde as ações estruturais para regularização de vazão permitem a expansão da área irrigada com menor influência na multiplicidade de uso. Na mesma medida, o conhecimento das classes permite ao responsável pelo gerenciamento dedicar atenção devida a ações que podem restringir a multiplicidade de uso como a construção de barramentos para uso individual em áreas de classe acima de 5, situação em que podem ser adotadas medidas como o fomento da construção de estruturas coletivas.

5.5 APLICAÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO

Essa variação da classificação dos resultados, além de instrumentos de apoio ao processo de gestão, pode ser utilizada para comparação da forma de progressão da demanda nos trechos analisados.

Para a bacia do ribeirão Entre Ribeiros e do rio Bagagem, em que as outorgas foram renovadas, essa análise foi realizada comparando a vazão total demandada nas duas oportunidades. Para efeito de avaliação dessa progressão, já é estratificada a demanda por tipo de captação, se direta ou em barramento (Tabela 14).

Tabela 14 – Progressão da demanda nos trechos analisados

Tipo de captação	Vazão Portarias Rib. Entre Ribeiros (Ls ⁻¹)			Vazão Portarias Rio Bagagem (Ls ⁻¹)		
	1098/2006	1686/2017	Progressão	566/2005	768/2014	Progressão
Barramento	1.544,00	2.872,00	86,01%	80,21	80,20	-0,01%
Direta	643,00	2.096,00	225,97%	1.199,19	1.298,00	8,24%
Total	2.187,00	4.968,00	127,16%	1.279,40	1.378,20	7,72%

Fonte: (IGAM, 2005, 2006, 2014, 2017).

O valor total em cada período foi submetido à análise, utilizando as fórmulas propostas por Moreira (2012).

Os resultados obtidos para a bacia do ribeirão Entre Ribeiros, são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 – Avaliação dos índices de conflito pela progressão da demanda na bacia do rib. Entre Ribeiros.

Indicador	Q _{7,10} (m ³ s ⁻¹)	Q _{mld} (m ³ s ⁻¹)	Q _{out} (m ³ s ⁻¹)		x	Índice obtido	
			1098/2006	1686/2017		1098/2006	1686/2017
i _{cg} - Q _{out}	1,74	-	2,20	4,70	0,50	2,54	5,42
i _{cg} - Q _{mr}	1,74	-	2,20	4,70	-	1,27	2,71
i _{cp} - Q _{mld}	-	19,03	2,20	4,70	-	0,12	0,25

Fonte: Próprio autor.

No enquadramento do conflito segundo a nova gradação proposta nesse trabalho, em 2006 o trecho seria enquadrado em Classe 03 que consumiria menos de 200% da Q_{7,10}. Em 2017, a classificação seria alterada para Classe 04.

Os resultados obtidos no rio Bagagem são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 – Avaliação dos índices de conflito pela progressão da demanda na bacia do rio Bagagem

Indicador	Q _{7,10} (m ³ s ⁻¹)	Q _{mld} (m ³ s ⁻¹)	Q _{out} (m ³ s ⁻¹)		x	Índice obtido	
			566/2005	768/2014		566/2005	768/2014
i _{cg} - Q _{out}	0,41	-	1,30	1,40	0,50	6,34	6,83
i _{cg} - Q _{mr}	0,41	-	1,30	1,40	-	3,17	3,41
i _{cp} - Q _{mld}	-	1,46	1,30	1,40	-	0,89	0,96

Fonte: Próprio autor.

Para esse manancial tanto em 2005 quanto em 2014, o enquadramento do trecho foi para Classe 6, de conflito mais intenso.

Nota-se que no ribeirão Entre Ribeiros, há uma distância muito acentuada entre a demanda de uso e a vazão média de longa duração, indicando que nesse local as ações estruturais para regularização da vazão promoveram bons resultados. No período desde 2006 a 2017, a demanda total cresceu de maneira a reposicionar o trecho em uma Classe acima da encontrada no início do período. Considerando apenas que existe conforto para crescimento da demanda, não haveria risco de agravamento do conflito. Porém, percebe-se que o crescimento notado foi maior nas captações diretas, 225,97% que nas captações em barramento com condições de regularização de vazão, 86,01%.

No rio Bagagem, não houve mudança de classe, que se manteve na classe mais alta. Apesar de pequena, a progressão da demanda total em 8,24% ocorreu

exclusivamente nas captações diretas, cenário que não deveria acontecer, já que o comprometimento da vazão média é muito acentuado.

Para esses casos, as ações de gestão ou não existem ou não surtiram o efeito esperado, que no caso ribeirão Entre Ribeiros seria com enfoque no crescimento das medidas estruturais para regularização de vazão e no rio Bagagem, controle mais rigoroso da implantação de medida de estruturais com vistas à garantia da multiplicidade de uso.

Os instrumentos de orientação de gestão estão contidos nas Portarias de outorga em forma de condicionantes a serem atendidas pelos usuários. Dentre essas condicionantes, são encontradas as restritivas, que definem as regras de uso, limitando cada captação a uma quantidade específica de tempo e período do uso ou volume máximo a ser consumido por mês. Também são encontradas regras de regularização de vazão, com vazões a serem mantidas a jusante dos barramentos. Esse conjunto de regras é definido com perspectiva de manter regularizadas as vazões monitoradas, que são apresentadas nas portarias de outorga com local, vazão mínima a manter, periodicidade de leitura e apresentação das informações ao órgão gestor.

5.6 AÇÕES DE GESTÃO

Apesar de conter conjunto de ações para garantia da vazão mínima efluente ao trecho, as regras postas na outorga não oferecem elementos capazes de induzir o crescimento da demanda ao limite da Q_{mld} , com a utilização de estruturas de regularização de vazão.

Em trechos já classificados em níveis altos, onde apenas ações estruturais poderão amenizar o conflito e permitir algum avanço na demanda, o método de gerenciamento contido na outorga não surtirá efeito, pois pretende disciplinar os usos já implantados, usando, para tanto, regras de restrição do uso.

Num cenário em que a área disponível para expansão da agricultura irrigada no Brasil, oferece condição de forte crescimento, como identificado pela FEALQ (2014), mas que também representa a atividade com maior potencial para estabelecer conflitos, a ausência de métodos de gestão que direcionem as formas de utilização da água conforme o nível desse conflito determinará a precoce interrupção do

crescimento, gerando prejuízos para a atividade e todo o contexto econômico e social que dela dependem.

Nessa condição, o processo de outorga para as áreas de conflito pode ser desenvolvido de forma a contemplar um conjunto de regras adequadas à Classe em que esse conflito se enquadre. Para tanto, deve ser desenvolvido segundo um conjunto de ações que contemplem a participação dos usuários e do Comitê de Bacia da região, fortalecendo o processo de gestão descentralizado e participativo e melhorando as condições de garantia da multiplicidade de uso, premissas da Lei 9.433/1997.

Faz-se necessário uma revisão da forma como a condição de conflito é apresentada aos usuários de água de maneira a evidenciar a necessidade de harmonização dos usos e internalizar nas suas rotinas a sua organização para efetividade das ações.

Vistas as ocorrências em Minas Gerais, como as analisadas das portarias de outorga, em que as medidas de gestão não foram capazes de induzir um processo adequado de crescimento de demanda, faz-se necessária adoção de formas diferentes de atuação para essas regiões de conflito.

Tomada a diversidade de formas de empreender a gestão dos recursos, esse trabalho apresenta o Manual de Procedimentos, contendo um conjunto de ações que podem ser adotadas para desenvolvimento de processos de gestão em que a agricultura irrigada esteja inserida.

Esse Manual poderá ser utilizado como referência para os órgãos gestores, como forma de difusão dos processos que decorrem do reconhecimento das áreas de conflito. Também poderá ser utilizado pelos usuários que se vejam envolvidos numa área de conflito, como instrumento que norteará a sua postura no necessário processo de organização dos usuários, sendo aplicado em todas as etapas descritas ou distintas do processo.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO: MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS EM ÁREA DE CONFLITO

Esse trabalho relaciona as ações que podem ser realizadas nas diferentes etapas de um processo de reconhecimento de determinada região em área de conflito pelo uso da água, em que exista uso para agricultura irrigada, como forma de orientar os usuários, aos órgãos gestores e aos Comitês de Bacia.

Espera-se com isso a obtenção de um sistema de gestão que permita a manutenção dos usos já instalados e ainda possibilite o crescimento das demandas implantadas.

É um documento passível de ajustes e incrementos, uma vez que, estabelecido o conflito pela formalidade que resulta da interpretação da legislação, a possibilidade é que não mais deixe de existir onde houver agricultura irrigada envolvida, já que o cenário para irrigação é o de crescimento, conforme constatado no Atlas Irrigação (BRASIL, 2017a).

O processo é dividido em 06 etapas assim caracterizadas:

- a) **Etapa 1 – Prévia**: reconhecimento das condições de uso para conformação de uma base sólida que subsidiará a formalização do conflito;
- b) **Etapa 2** – Formalização do conflito: emissão do instrumento forma de definição da condição de conflito e o envolvimento legal dos usuários no processo de gestão do uso;
- c) **Etapa 3** – Estruturação financeira da organização: capitalização da organização dos usuários para atuação coletiva;
- d) **Etapa 4** – Regularização dos usos: para o usuário a obtenção do título formal de direito de uso e para o órgão gestor a formalização do compromisso de gestão dos usos;
- e) **Etapa 5** – Implantação do sistema de controle de uso e vazão: implantação do sistema de medição dos efeitos das ações desenvolvidas;
- f) **Etapa 6** – Ações estruturais para gestão: implantação das medidas de incremento da vazão para elevação do teto de disponibilidade.

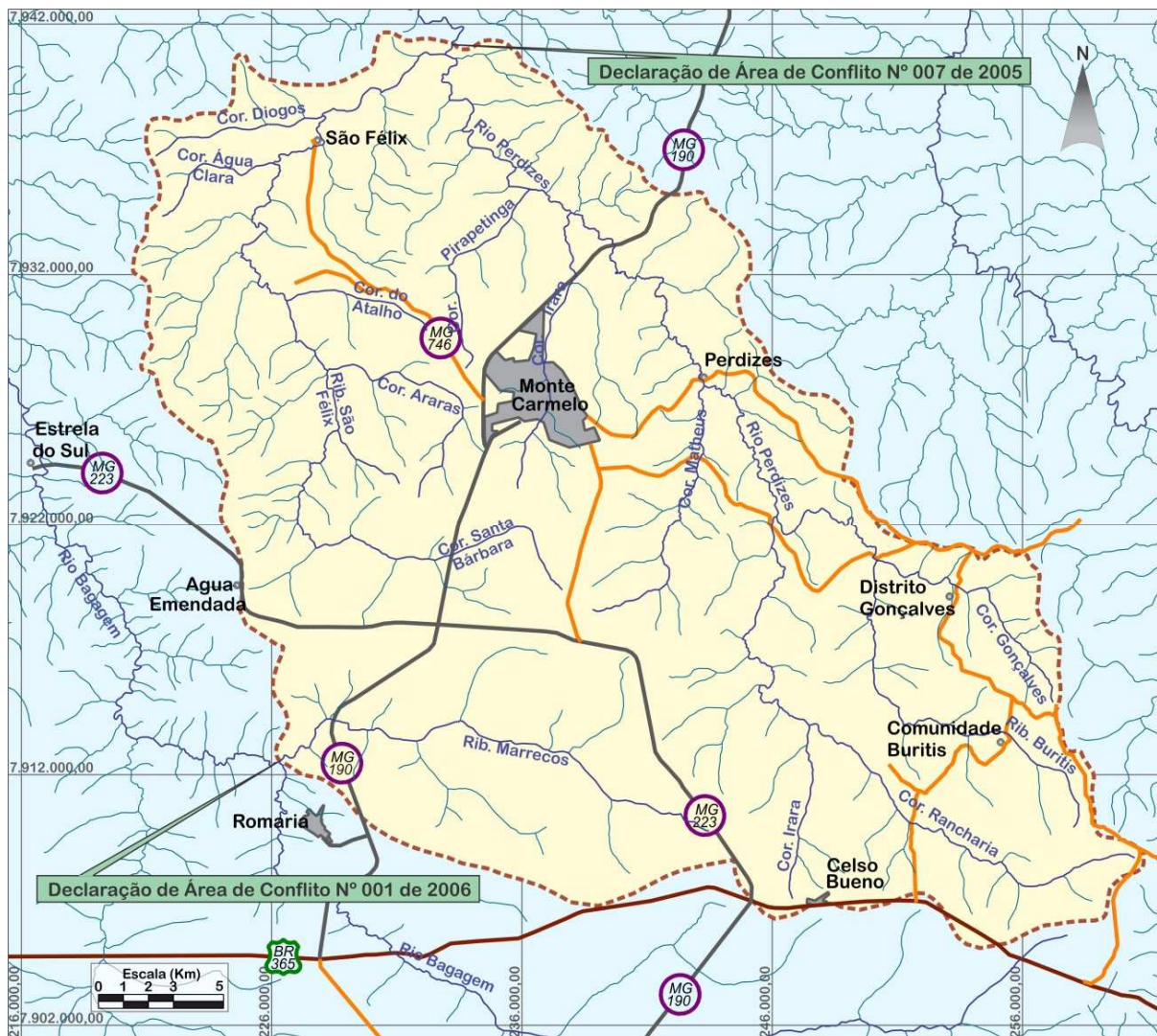
Apesar de conter ações que precedem a formalização do conflito, o elenco de ações foi organizado a partir das experiências obtidas no processo de gestão dos usos

na região hidrográfica do rio Perdizes, onde está localizada a Associação dos Usuários de Águas da Região de Monte Carmelo, MG, organização criada a partir da definição do conflito e que contou com a colaboração do IGAM na tomada de decisão quanto a sua criação.

Desde 2002, essa instituição tem por finalidade organizar os usuários nos trechos, tanto para obtenção da regularidade de uso, a outorga de direito de uso de recursos hídricos, quanto para a adoção de medidas de gestão de uso que resulte na manutenção das vazões mínimas efluentes aos trechos, conforme definido nas portarias de outorga ou nos processos que ainda tramitam.

A área de atuação da instituição é demonstrada na figura 13, seguinte:

Figura 13 – Área de atuação da Associação dos Usuários de Águas da Região de Monte Carmelo



Fonte: Próprio autor.

Ao longo dos anos, algumas estratégias, adotadas no sentido de maximizar o uso e minimizar o risco do colapso do manancial mostraram-se eficiente e outras incapazes de contribuir para esse fim.

Nos diversos trechos da atuação da instituição, a influência da demanda sobre a vazão de referência é distinta, sendo maior em alguns locais, ensejando adoção de ações com maior ou menor intensidade, conforme a demanda e o comportamento da precipitação no ano em análise.

Outro aspecto que influencia na escolha das medidas a serem adotadas é o incremento da demanda, em face ao crescimento da área irrigada. Em determinados trechos, enquanto espera-se a possibilidade de adoção de medidas de estruturação para regularização da vazão, as medidas restritivas são intensificadas chegando ao extremo da interrupção total dos usos, como ocorrido em 2017, que a partir do dia 19 de setembro, os usuários decidiram interromper totalmente as captações frente ao risco do colapso do manancial, reunião demonstrada pelas fotografias contidas na figura 14.

Essa decisão foi pautada na análise do comportamento da estação de monitoramento da vazão efluente ao trecho, que apresentou crescente declínio, apesar das tentativas de alternância de uso.

Figura 14 – Usuários em reunião para definição da estratégia de gestão do uso



Fonte: Próprio autor.

Nos trechos onde foram suspensas as captações, os usuários possuidores de reservatórios escavados impermeabilizados e os usuários em barramento, mantiveram o uso das reservas. Para que não houvesse nenhuma desinformação sobre a fonte de água utilizada na irrigação, a Associação determinou a lacração dos equipamentos de captação, até que o próprio grupo decidisse pela retomada das captações, como demonstrado nas fotografias contidas na figura 15, seguinte.

Figura 15 – Lacração dos equipamentos de captação



Fonte: Próprio autor.

6.1 ETAPA 1: prévia

Consiste em etapa única, em que o conflito ainda é tratado como potencial pois ainda não se conhece a realidade da bacia.

6.1.1 Identificação do conflito

O conflito potencial será identificado pelo órgão gestor quando lhe for apresentada uma solicitação de outorga para captação direta que resulte, em somatório com as demais utilizações diretas outorgadas ou solicitadas, valor maior que a máxima vazão outorgável para o trecho. No caso de Minas Gerais, o valor máximo outorgável é 50% da $Q_{7,10}$, conforme definido na Resolução Conjunta SEMAD IGAM 1.548 de 29 de março de 2012 (SEMAD-IGAM, 2012).

6.1.2 Levantamento prévio de envolvidos

Os usos existentes no trecho, de águas superficiais e subterrâneas, serão previamente identificados pelo órgão gestor da relação de outorgas deferidas, outorgas negadas, processos em tramitação, processos arquivados e usos insignificantes cadastrados no trecho, que produzirá uma relação contendo nome do usuário, nome do empreendimento, endereço do empreendimento e endereço do usuário e o telefone de contato. Para o caso de Minas Gerais, deverá usar também as informações cadastradas no âmbito da campanha de regularização – “Água: Faça uso legal!”, definido pela Portaria IGAM Nº 30 de 22 de agosto de 2007 (IGAM, 2007).

A inclusão dos usuários de vazões consideradas insignificantes servirá para identificação dos pontos e realização do cadastro. Apesar de não passível de outorga, o somatório dos usos insignificantes pode alterar a classificação do conflito.

A inclusão dos usuários de águas subterrâneas servirá para realização do cadastramento dos usos subterrâneos para efeito do atendimento da Resolução 202 de 28 de junho de 2018 (BRASIL, 2018b).

6.1.3 Divulgação de cadastramento de usuários

O órgão gestor, com apoio do Comitê de Bacia, fará divulgação pelos meios disponíveis, da realização de cadastro de usuários no trecho de conflito, utilizando as estruturas disponíveis do órgão gestor e do Comitê de Bacias para acolhimento de manifestação dos interessados em serem cadastrados.

O cadastro do interessado conterà o nome e endereço do usuário, o nome e endereço do empreendimento e um telefone de contato, sem necessidade de qualquer assinatura.

Para fortalecimento da divulgação do cadastramento, poderá utilizar as estruturas organizacionais dos segmentos usuários de águas como associações, cooperativas e sindicatos, que poderão utilizar suas estruturas físicas para acolhimento dos cadastros.

6.1.4 Cadastramento de usuários

O órgão gestor, com apoio do Comitê de Bacia, promoverá o cadastramento dos usuários a se realizar por técnicos capacitados para identificação dos diferentes aspectos dos usos predominantes no trecho, por vistoria no local de captação dos usos consolidados e em escritório para os usos pretendidos. O cadastro será realizado pelo preenchimento de formulários contidos no anexo único desse documento, contemplando os usos superficiais e subterrâneos, distintamente.

O cadastro dos poços tubulares será mantido em arquivo para futura avaliação de sua influência na Reserva Potencial Explotável definida pelo Coeficiente de Sustentabilidade sobre a Recarga Potencial Direta, após a emissão dos atos administrativos com avaliações hidrológicas integradas, conforme regras contidas na Resolução 202 de 28 de junho de 2018. (BRASIL, 2018b).

6.2 ETAPA 2: formalização do conflito

Essa etapa única, as informações coletadas serão processadas para definição do nível de conflito e serão tomadas as medidas necessárias ao reconhecimento formal do conflito.

6.2.1 Classificação do nível de conflito

O órgão gestor definirá, com base na metodologia indicada por Moreira (2012), o índice de conflito e o classificará conforme as Classes apresentadas nesse estudo.

O resultado do enquadramento definirá a premência de ações de gestão, que precedem a solicitação de outorga, para minimização dos riscos de restrição das vazões efluentes a níveis inferiores aos contidos na legislação, que no caso de Minas Gerais é a Resolução Conjunta SEMAD IGAM 1.548 de 29 de março de 2012, (SEMAD-IGAM, 2012).

6.2.2 Emissão de Declaração de Área de Conflito – DAC

O órgão gestor emitirá a DAC, pelos ritos contidos em seus regulamentos e legislação atinente. No caso de Minas Gerais são orientados pela Nota Técnica DIC/DvRU Nº 07 de 10 de outubro de 2006 e conterà dentre as informações do ato o nome do manancial, o ponto de coordenada do final do trecho, a motivação da emissão, incluindo os valores que indicaram a situação.

Para cursos d'água cuja classificação do nível de conflito resultou em Classe 04 ou acima, a DAC conterà também da data limite para organização dos usuários, implantação de sistemas de controle do uso e de vazão residual e adoção de medidas para harmonização das demandas à disponibilidade caso constatada vazão efluente menor que a mínima necessária para o trecho.

A limitação do tempo para estabelecimento das ações de gestão na condição de intensidade de conflito na Classe 04 ou acima é necessária pois, em situações que a demanda supera a Q_{mr} em mais de 200%, o período em que os usos impõem risco de restrição da vazão do manancial cresce em razão da redução gradual da sua vazão até atingir os níveis mínimos.

6.2.3 Organização aos usuários

O Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) em parceria com o órgão gestor de recursos hídricos, com apoio das instituições representativas das atividades identificadas no trecho de conflito, promoverá uma reunião usuários passíveis de outorga superficial, em que serão desenvolvidas as seguintes ações:

- a) Informação da situação de conflito: o órgão gestor informará aos usuários da definição da área onde se localizam as captações como de conflito, descrevendo os motivos para essa classificação;
- b) Informações de restrições de uso: o órgão gestor informará aos usuários da necessidade de adoção de medidas de harmonização da demanda à disponibilidade, que podem ser desde ações de redução da demanda até a elevação da disponibilidade e a possibilidade de comprometimento dos usos;
- c) Manifestação de interesse: o CBH solicitará aos usuários a manifestação formal de participação no processo de outorga coletiva, que conterà, no mínimo, o nome, endereço, número de CPF e número de RG do usuário, nome do

empreendimento, a quantidade de captações que tem deseja incluir no processo e a assinatura do manifestante;

- d) Prazo para implementação de medidas de gestão: para declarações de conflito que conste prazo para implantação das medidas de controle em decorrência da gravidade do controle, o órgão gestor informará esse prazo aos usuários para cumprimento das obrigações individuais e negociará com o grupo o rateio dos custos para implantação das estações de monitoramento da vazão efluente ao trecho e de seu monitoramento, que tem caráter coletivo;
- e) Contratação de orientação técnica: o CBH informará aos usuários a possibilidade de contratação de assistência técnica para apoiar na organização dos usuários, nas ações de gestão e controle dos usos e vazão residual a serem desenvolvidas, evidenciando que, em havendo por parte dos membros conhecimentos e disponibilidade suficiente para essas ações, a utilização da assistência técnica é dispensável;
- f) Formalização do grupo em associação: o CBH orientará os usuários da possibilidade de instituição de uma organização formal, de caráter associativo, que represente os interesses dos usuários na interlocução com órgãos e entidades envolvidas no processo de gestão dos recursos hídricos e promova as ações de caráter coletivo, necessárias ao processo de gerenciamento, evidenciando que, essa formalização pode ser facilitadora mas não constitui obrigação;
- g) Escolha de interlocutor: caso o grupo de usuários decida por não formalizar a sua associação, o CBH orientará a escolha, dentre os beneficiários, de dois representantes; caso a opção seja por formalizar a associação, deverão escolher uma diretoria provisória, composta de Presidente, Secretário e Tesoureiro. Tanto os representantes informais quanto a diretoria provisória, realizarão a interlocução com os órgãos e entidades envolvidas no processo de gestão dos recursos hídricos;

O evento será precedido de comunicação prévia pelos meios disponíveis, e diretamente aos usuários cadastrados, com antecedência mínima de 15 dias corridos. Apesar de não haver estatuto definindo prazo, essa antecedência propõe atendimento ao pressuposto no Art. 60 do Código Civil, Lei Nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002, uma vez que o evento pode ser considerado o ponto inicial para constituição de uma

organização dos usuários. Dessa forma, limita-se a possibilidade de contestação jurídica da legitimidade da instituição.

O edital de convocação dos usuários explicitará que durante o evento serão recolhidas as manifestações formais de interesse em participar do processo de outorga coletiva, a discussão e deliberação sobre a criação de uma associação de usuários e a escolha de uma diretoria provisória ou dois interlocutores.

6.3 ETAPA 3: estruturação financeira da organização

Caso os usuários decidam formalizar a associação, as ações para esse fim deverão ter prosseguimento em outra oportunidade, com chamamento formal dos interessados em constituir a associação, elaborado pela diretoria provisória. Essa ação deve ser desenvolvida sob a assistência do CBH.

Na oportunidade da formalização da associação ou em evento próprio para esse fim caso a opção seja pela manutenção do grupo informal, será proposta e deliberada a estruturação financeira para promoção das ações, realizada conforme a descrição seguinte:

- a) Quantificação dos custos suportados: os representantes dos usuários, levantarão os custos para desenvolvimento das atividades já acordadas para implantação das medidas de controle da vazão efluente podendo fazer provisionamento para despesas decorrentes das ações necessárias contidas nessa orientação ou distribuindo os custos por ocasião da realização das despesas;
- b) Proporção de rateio: os usuários, em reunião ou assembleia, definirão a forma de rateio dos custos que poderá ser proporcional ou igual para cada usuário;
- c) Efetivação da capitalização: os representantes dos usuários, a diretoria provisória ou definitiva da associação apresentará aos usuários os custos obtidos da forma de rateio escolhida pelos usuários e as formas para seu pagamento.

O rateio proporcional dos custos poderá ser realizado pela vazão captada ou pretendida ou pela área irrigada ou pretendida, caso haja exclusividade de usos para irrigação. O rateio proporcional pelo volume consumido poderá ser utilizado caso

exista uma referência bem ajustada dos volumes que se pretende usar no período. Na ocorrência de redução do volume proposto pelos processos de gestão orientados para o trecho, deverá ser estabelecida a compensação ao usuário. A partir da obtenção das informações de controle dos usos, poderá adotar o rateio proporcional à vazão consumida no período anterior.

6.4 ETAPA 4: regularização dos usos

A regularização dos usos será realizada pela outorga de direito de uso. Esse processo deve ser formalmente apresentado ao órgão ambiental, devendo ser elaborado por profissional que se responsabiliza pela elaboração dos estudos e organização dos documentos.

O profissional designado para elaboração do processo deverá desenvolver os estudos técnicos, contemplando quais ações de gerenciamento podem ser desenvolvidas para submissão.

6.4.1 Estudos técnicos

Os estudos técnicos serão conduzidos na perspectiva da sua aplicação na escolha e controle de eficiência das ações de gestão dos usos de água, sendo seus resultados a peça técnica que comporá o processo de outorga a ser apresentado ao órgão gestor.

Havendo a necessidade de divisão da área de conflito em trechos menores, caberá aos usuários da área de conflito a deliberação sobre essa decisão.

O cadastro inicial dos usuários será atualizado com o planejamento do uso da água de todas as captações existentes, com horizonte temporal mínimo de 01 ano, distinto nos meses, contendo em cada mês o período de utilização e o tempo diário de captação.

Nas regiões onde for possível outorga de vazões variáveis, o planejamento de uso contemplará a vazão captada em cada mês.

Para usuários que possuem reservatório escavado impermeabilizado, deverá considerar a captação nos meses de maior conforto de vazão dos mananciais, obtido dos estudos de comportamento da vazão dos cursos d'água no trecho.

A metodologia utilizada para definição da disponibilidade será aquela orientada pelo órgão gestor, que para Minas Gerais está contida no Manual Técnico e Administrativo de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos no Estado de Minas Gerais (IGAM, 2010).

A demanda será obtida do planejamento de uso apresentado pelos usuários, cabendo ao grupo de usuários envolvidos na outorga coletiva a definição da periodicidade de revisão das demandas; essa periodicidade não deverá ser superior a 01 ano para áreas de conflito onde ocorra utilização na agricultura irrigada.

Os usos propostos que excederem a vazão outorgável para aquele ponto de captação deverão ser adequados pelo rebaixamento da demanda à disponibilidade encontrada ou apresentado pelo usuário, barramento de regularização de vazão, de sua propriedade ou com consentimento formal do proprietário.

O processo de outorga deve explicitar que as demandas serão revisadas, para escolha das ações de gerenciamento, com periodicidade escolhida pelos usuários, e informado ao órgão gestor que após cada revisão, será solicitada a alteração da portaria de outorga para adequação do valor.

Na ocorrência de barramento com regularização de vazão acima da Q_{mr} , em benefício de outros usuários, contemplará, além das informações exigíveis para os estudos técnicos, a caracterização dos beneficiários, as formas de operação da estrutura, as responsabilidades para a promoção das adequações necessárias, as responsabilidades na operação do sistema, as responsabilidades e formas de monitoramento da vazão regularizada e responsabilidades na ocorrência de infrações à legislação. Essas informações estarão contidas em acordo formal entre as partes envolvidas.

O estudo técnico conterá uma proposta de rede de monitoramento da vazão efluente à área abrangida pela outorga, a previsão da época de implantação, a periodicidade e forma de monitoramento e a responsabilidade pelo monitoramento e manutenção dessa rede.

6.4.2 Escolha das ações de gestão

A escolha será um tratado formal entre os usuários, a serem aplicadas, individual ou cumulativamente à outras medidas aplicadas, de forma a manter a vazão efluente ao trecho em, na mínima exigível na legislação estadual ou federal, que no estado de Minas Gerais é 50% da $Q_{7,10}$ (SEMAD-IGAM, 2012).

As medidas serão distribuídas em duas categorias, do ponto de vista do usuário:

- a) Medidas restritivas: as ações que promovem a redução da vazão captada ou o volume de água captada, em comparação à quantidade planejada, em determinado período;
- b) Medidas progressivas: as ações de incremento da vazão, que visam elevar a disponibilidade de água ao nível das demandas existentes ou superiores, que permita a elevação da demanda e o crescimento dos usos realizados.

A redução da vazão captada somente será utilizada caso o usuário ou grupo de usuários possuir mais de um conjunto motobomba na captação, sendo para tanto desligado parte desses conjuntos.

A alternância de uso de captações diretas, medida que prevê a redução do volume utilizado por período, será realizada pela distribuição dos usos em grupos, cuja vazão somada não comprometa a efluência mínima ao trecho. Os grupos realizarão as captações de maneira alternada, sendo a duração dos ciclos definida na elaboração do acordo formal. Essa alternância poderá ser progressiva, iniciando-se em dois ciclos e estendendo-se à quantidade de ciclos que o grupo julgar adequado. Na definição de classificação pela intensidade do conflito, estabeleceu-se o máximo de 4 ciclos para atividade de irrigação, já que redução da quantidade de água aplicada numa determinada cultura a menos de 25% do esperado, não oferece viabilidade para as culturas.

Para trechos em que todos os usos são dotados de reservatórios escavados impermeabilizados, a alternância de uso poderá ter quantidade de ciclos maiores pois o ciclo de uso da água independe do ciclo de captação.

As medidas de gestão devem ser estruturadas e realizadas no início do ano civil ou agrícola, conforme a predominância encontrada nos planejamentos de utilizações apresentados pelos usuários. Entretanto, deve estar claro para os usuários as circunstâncias em que serão aplicadas individualmente, cumulativamente e a

intensificação de cada restrição, que ocorre pela necessidade de manutenção da vazão mínima efluente ao trecho, no caso de Minas Gerais, 50% da $Q_{7,10}$ ou proporção diferente orientada pelo órgão gestor.

Para usos em barramentos, em que haja mais de um usuário, a adequação dos volumes utilizados será negociada e formalizada entre os usuários em cada estrutura, com a utilização de medidas restritivas escolhida para estabelecimento do acordo formal.

Os usuários deverão reconhecer a possibilidade da interrupção completa das captações, inclusive aquelas realizadas em barramento, na ocorrência de vazão monitorada aquém da mínima exigível, em que as ações de gerenciamento tenham sido aplicadas no maior rigor e que não tenham surtido o efeito esperado. Esse reconhecimento fará parte do tratado a ser assinado por todos os usuários.

A alocação negociada se dá quando, conhecendo o volume disponível num determinado reservatório ou a vazão num determinado manancial, e sendo esse volume ou vazão insuficiente para atendimento de todas os usos propostos de maneira simultânea, são articuladas reduções na perspectiva de uso.

Nos reservatórios, quando é realizada a alocação dos volumes disponíveis a cada uso, o usuário poderá definir qual período realizará o uso, dentro do ciclo de negociação em debate. Já nas negociações de alocação de vazão, os usuários devem definir qual o período que cada usuários realizará a captação para que a somatória dos usos simultâneos não supere a máxima disponibilidade anual ou sazonal.

Nas ocorrências de impossibilidade de negociação ou mesmo onde o grupo compreenda a necessidade de priorização de alguns usos, dada a melhor condição de geração de benefícios com a menor quantidade de água, o modelo desenvolvido pelo CENTEC (2015), como parte do processo de alocação de água para irrigação no médio e baixo Jaguaribe, poderá ser adotado de forma a enquadrar as diferentes finalidades em ordem do benefício da utilização da água.

Esse modelo prevê a aplicação de um conjunto de indicadores distribuídos em 04 aspectos da produção. Esse modelo pode ser aplicado em cada unidade produtiva demandante da água e o resultado definirá qual sua classificação na ordem de eficiência no uso da água. Para utilização em trechos com ocorrência conjunta de pequenas e grandes utilizações, especialmente se ocorrer agricultura familiar e pequena produção agrícola, deverá ser adequado o modelo conforme a previsão apresentada.

6.4.3 Formalização da outorga

O processo de outorga obedecerá ao rito proposto pelo órgão ambiental, terá os custos rateados entre os usuários da forma prevista pelos usuários e conterá informações expressas que as ações de gerenciamento serão revisadas nos ciclos definidos pelo grupo, ocasião em que será solicitada a retificação da portaria de outorga.

A retificação periódica da portaria de outorga dará legitimidade às negociações entre os usuários, mantendo a legalidade dos usos realizados, para efeito de fiscalização ambiental e do monitoramento dos volumes utilizados, bem como adequação do relatório anual de utilização, que sustenta a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

6.4.4 Uso de reservatórios escavados impermeabilizados

Os reservatórios escavados impermeabilizados são estruturas resultantes da construção de taludes com material predominantemente escavado da projeção de sua área, impermeabilizado, localizado fora dos cursos d'água, que tem a capacidade definida pelo proprietário para atendimento de suas demandas.

Apesar de ter o porte definido conforme o interesse do usuário, a definição do porte desses reservatórios pode ser feita a partir do risco de restrição de acesso à água comparada à necessidade que a atividade tem no mesmo período, reservando a maior diferença que possa ocorrer.

Para a utilização na agricultura irrigada o tamanho do reservatório pode ser definido pela estimativa do volume de água necessário para atendimento da cultura a ser irrigada no período em que serão implantadas as medidas de gestão de caráter restritivo. O volume do reservatório será de:

- a) 50% do volume total de água necessária nas áreas de conflito com intensidade Classe 01 – trecho onde poderá ocorrer alternância em 02 ciclos e consequente redução de 50% da perspectiva de captação;
- b) 66% do volume total de água necessária nas áreas de conflito com intensidade Classe 02 – trecho onde poderá ocorrer alternância em 03 ciclos e consequente redução de 66% da perspectiva de captação;

- c) 75% do volume total de água necessária nas áreas de conflito com intensidade Classe 03 – trecho onde poderá ocorrer alternância em 04 ciclos e consequente redução de 75% da perspectiva de captação;
- d) 100% do volume total de água necessária nas áreas de conflito com intensidade Classe 04 e acima – trecho onde a alternância poderá não surtir efeito e ser necessária a interrupção total da captação.

A esse valor deve ser acrescido as perdas por evaporação e o volume morto do reservatório.

6.5 ETAPA 5: implantação do sistema de controle de uso e vazão

O sistema de controle tem por objetivo validar as ações de gestão empreendidas, pela manutenção da regularidade na vazão mínima efluente ao trecho.

Para longo prazo, o monitoramento dos usos e da vazão efluente resultará no conhecimento da dinâmica hidrológica na bacia, podendo ser negociado com órgão gestor o reconhecimento de Q_{mr} distinta daquela orientada, caso sejam apresentadas as informações adequadas para um ciclo de análise admissível mínimo de 30 anos. Para tanto, deverá implantar uma rede de coleta de informações de precipitação ou armazenar as informações de rede existente.

O sistema se divide em duas partes:

- a) Controle dos usos: consiste na implantação e monitoramento de horímetro, hidrômetro ou estimativa da vazão na forma da legislação vigente sobre o trecho;
- b) Controle de vazão efluente: Consiste na implantação de monitoramento da vazão efluente aos barramentos com regularização de vazão e da vazão efluente ao trecho da outorga coletiva.

Os dados do monitoramento serão recolhidos e processados para verificação do cumprimento dos acordos estabelecidos pelos usuários. A frequência de coleta das informações será mensal, devendo ser reduzida para semanal na ocasião da aplicação das medidas de gerenciamento

O monitoramento dos sistemas de controle de uso será diário bem como o monitoramento dos sistemas de controle de vazão, devendo ter ciclo menor na ocorrência de ciclos de alternância menor.

As estruturas de controle da vazão efluente aos barramentos serão de responsabilidade dos usuários dos barramentos e as de controle de vazão efluente ao trecho da outorga, sendo de responsabilidade coletiva.

As informações do monitoramento da vazão efluente ao trecho da outorga coletiva serão transmitidas aos usuários diariamente, pelos meios definidos pelos usuários, para acompanhamento do comportamento da vazão.

6.6 ETAPA 6: ações estruturais para gestão

Como destacou Moreira (2012), a vazão máxima possível de ser regularizada é a Q_{mld} . A diferença da Q_{mld} e da Q_{mr} , é variável conforme a regularidade da vazão do manancial. Porém essa diferença é o indicativo da aptidão da bacia para o aumento da demanda visto que a Q_{mld} é a máxima vazão que se pode regularizar e parte ou a totalidade da Q_{mr} deve ser mantida regular a jusante de determinado trecho. No caso de Minas Gerais 50% da $Q_{7,10}$, a diferença entre ambas é o intervalo de crescimento da demanda (IGAM, 2012).

Ocorre que em áreas de conflito, parte dessa diferença já está consumida, como no caso das bacias analisadas nesse estudo. Assim ocorreu o incremento de demanda mais pelas captações diretas que pela regularização do uso, cenário inverso ao ideal já que a forma de interferir no fluxo natural do manancial é regularizando sua vazão com as reservas realizadas.

Por isso, nos trechos de outorga coletiva, em que for necessária a aplicação de medidas de caráter restritivo, após o primeiro ciclo dessas medidas, serão empreendidas ações para construção de barramentos de regularização de vazão.

Os barramentos poderão ser individuais ou coletivos. No entanto a análise da implantação das obras deve ser integrada e no mesmo período para produção de um plano de implantação e utilização de longo prazo, que define um horizonte mais visível da expansão da demanda. Neste caso sugere-se:

- a) Processos em curso: identificar os processos para construção de barramento já em desenvolvimento para sua integração ao conjunto de obras e análise conjunta
- b) Obtenção de novas demandas: acolher dos usuários novas demandas por construção de barramentos;

- c) Organização das obras coletivas de demanda espontânea: definir quais obras individuais podem ser transformadas em coletivas, apresentar aos demandantes a possibilidade e orientar a decisão da proporção do benefício;
- d) Identificação de obras coletivas estimuladas: elaborar estudo para construção de barragem de uso coletivo, complementar ou suplementar às propostas acolhidas, definir os beneficiários e a proporção dos benefícios, apresentar a proposta ao grupo de usuários beneficiários e acolher a decisão da execução;
- e) Integração de demandas e formalização do interesse: realizar análise integrada da implantação de um sistema de regularização de vazão por construção das barragens estudadas e recolher declaração formal dos usuários do interesse em executar as obras propostas.
- f) Implantação e operação: elaborar projeto executivo das obras e acompanhar a execução, iniciando a operação conforme a alocação prévia definida na análise integrada e realizados nas alocações negociadas conforme a periodicidade definida pelos usuários.

Os custos prévios, de execução e de operação dos barramentos serão rateados entre os usuários, proporcionalmente ao volume definido para cada beneficiário da obra, ressalvada forma diferente que resulte do acordo entre as partes em cada obra.

A execução de obras dessa natureza depende de prévia autorização dos órgãos ambientais com atuação sobre os diversos componentes ambientais afetados. No decorrer do processo de autorização poderá ser negada a autorização para parte das obras, o que enseja uma nova análise integrada com alteração dos benefícios e beneficiários e conseqüente necessidade de nova formalização do interesse dos usuários em executar as obras.

Posteriormente à obtenção das autorizações necessárias à execução das obras e previamente à sua implantação, deverá ser desenvolvido um plano de manejo integrado da bacia hidrográfica que receberá essas estruturas.

Além do esperado benefício na melhoria da qualidade e na regularização da quantidade de água no manancial, o manejo dos compartimentos naturais deverá ter enfoque na manutenção e longevidade dos reservatórios formados pelos barramentos a serem construídos.

Como destacado por Souza e Fernandes (2000) e Santana (2003), o plano de manejo deverá conter os seguintes aspectos mínimos:

- a) Definição de perfil de entrada: o perfil de entrada será definido pela análise físico-química da água, dos parâmetros que demonstram as condições de degradação dos compartimentos naturais, que definiram também os aspectos de maior importância a serem abordados pelo diagnóstico e plano de manejo;
- b) Diagnóstico sócio-econômico e cultural: elaborar um diagnóstico dos aspectos sociais, econômicos e culturais dos envolvidos pelo plano de manejo como elemento prévio à definição da forma de abordagem e da integração ao processo de recuperação e conservação;
- c) Mapeamento: elaborar o mapeamento da unidade identificando o uso e ocupação do solo, os tipos de solo existente por suas potencialidades e fragilidades, os diferentes perfis de declividade, as áreas a serem protegidas e seu estado de conservação, áreas de degradação do solo e elaborar mapa diagnóstico integrado que resultará no mapa de reordenamento do uso do solo;
- d) Recuperação e Conservação: tomando a referência da análise de água que indicará quais parâmetros associados aos compartimentos naturais demonstram mais necessidade de atuação e o mapa de reordenamento do uso e ocupação do solo, elaborar o conjunto de medidas de recuperação e de conservação dos compartimentos naturais, com escala temporal de sua aplicação;
- e) Orçamento: estimar os custos da implantação das medidas propostas, viabilizar fontes de financiamento para implantação das medidas e ratear os custos entre os beneficiários da regularização da vazão, na proporção do benefício;
- f) Escolha do comitê gestor: eleger, entre os envolvidos no processo, um comitê gestor responsável por acompanhar a implantação e a análise dos resultados obtidos das ações desenvolvidas;
- g) Implantação de PSA: em bacias de maior extensão em que as medidas de recuperação e conservação dos compartimentos naturais transcenda o limite das áreas beneficiárias pelas obras de regularização de vazão, poderá optar pela implantação de um programa de compensação – PSA nos moldes do Programa Produtor de Águas (BRASIL, 2009).

Após a implantação das obras, a operação do sistema de regularização da vazão realizar-se-á pela organização dos usuários, sendo os custos desse processo rateado proporcionalmente, na forma escolhida pelos usuários.

As tabelas 17 a 23 seguintes, relacionam as atividades por etapas.

Quadro 1 - Detalhamento da etapa 01 do manual de procedimento

<i>Etapa</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Ações</i>	<i>Periodo</i>	<i>Responsabilidade</i>
Prévia	Identificação do conflito potencial	Contabilizar as vazões já autorizadas e aquelas solicitadas	A partir da proposição de uma outorga que ultrapasse o limite de vazão outorgável na bacia	Órgão Gestor
	Cadastramento dos usuários: - superficiais - subterrâneas - vazões insignificantes	Realizar o levantamento dos potenciais envolvidos a partir da relação de outorgas deferidas, indeferidas, em análise e vencidas sem renovação	Imediatamente após a identificação do conflito potencial e no prazo máximo de 6 meses	Órgão Gestor e CBH com apoio das instituições representativas dos segmentos usuários e órgãos de extensão rural
		Divulgação, pelos meios possíveis, da realização do cadastramento dos usuários de recursos hídricos na bacia		
Aplicação de formulário para complementação das informações do cadastro prévio, conforme modelo contido no anexo único.				

Fonte: Próprio autor.

Quadro 2 - Detalhamento da etapa 02 do manual de procedimento

(continua)

<i>Etapa</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Ações</i>	<i>Período</i>	<i>Responsabilidade</i>
Formalização do conflito	Classificação do conflito	Definir a intensidade do conflito com uso da metodologia de Moreira (2012)	Após o término do cadastro	Órgão Gestor
		Enquadrar a intensidade do conflito nas Classes definidas nesse estudo		
	Emissão da Declaração de Área de conflito - DAC	Estabelecer, para conflitos Classe 04 ou acima, prazo para organização dos usuários e implantação e operação dos sistemas de controle dos usos e vazão efluente	Após o enquadramento do nível do conflito	Órgão Gestor
		Publicar da Declaração da Área de Conflito contendo: - nome do manancial - ponto de coordenada do final do trecho - motivação da emissão - valores que indicaram a intensidade do conflito - prazo para organização dos usuários e implantação dos sistemas de controle		Órgão Gestor

Quadro 2 - Detalhamento da etapa 02 do manual de procedimento

(conclusão)

Etapa	Objetivo	Ações	Período	Responsabilidade
Formalização do conflito	Promover a organização dos usuários para desenvolvimento de ações coletivas	Convocar os usuários cadastrados, para reunião preparatória à organização dos usuários	Imediatamente após a emissão da DAC	CBH
		Notificar os usuários da situação de conflito e as restrições de uso e obrigações decorrentes dessa condição	Durante o evento de informação de situação de conflito	Órgão gestor
		Recolher de cada usuário uma manifestação formal de interesse em ser incluído no processo coletivo, contendo: - nome - endereço - número de CPF e RG - nome do empreendimento - captações cadastradas que deseja incluir - assinatura do manifestante		Órgão gestor e CBH
		Notificar os usuários sobre prazo contido na DAC para organização e implantação dos sistemas de controle		Órgão gestos, CBH e usuários
		Apoiar na discussão e escolha da forma de rateio dos custos decorrentes das ações de interesse coletivo a serem desenvolvidas		Usuários e CBH
		Apoiar os usuários sobre a decisão de contratação de assistência técnica de apoio na organização dos usuários e implantação dos sistemas de controle, que será dispensável caso o grupo disponha de membro ou estrutura para suporte nessas ações		Usuários e CBH
		Apoiar os usuários na decisão do formato de sua organização, se formal ou informal		Usuários e CBH
		Apoiar os usuários na escolha de dois interlocutores, caso o formato da organização seja informal ou uma diretoria provisória de três membros, caso o formato de organização seja formal		Usuários e CBH

Fonte: Próprio autor.

Quadro 3 - Detalhamento da etapa 03 do manual de procedimento

Etapa	Objetivo	Ações	Período	Responsabilidade
Estruturação financeira da organização	Formalizar o grupo de usuários	Apoiar os usuários na formalização da instituição, caso a decisão seja por essa forma de organização	Posterior ao evento formalização do conflito, no prazo legal necessário	Usuários e CBH
	Aporte de recursos financeiros	Definir os custos iniciais da manutenção da estrutura organizacional, das operações para gerenciamento, das taxas decorrentes dos processos de outorga e da contratação de assistência técnica	Após a reunião para formalização do conflito, em evento próprio, com obediência aos prazos necessários	Usuários, CBH e órgão gestor
		Definir a forma de rateio dos custos estimados, se iguais ou proporcionais e a forma de proporção do rateio		Usuários
		Apresentar os custos e definir a forma de pagamento e forma de pagamento e as responsabilidades de realização de despesas, caso a forma de organização seja informal		Interlocutores ou diretores da organização

Fonte: Próprio autor.

Quadro 4 - Detalhamento da etapa 04 do manual de procedimento

(continua)

<i>Etapa</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Ações</i>	<i>Período</i>	<i>Responsabilidade</i>
Regularização dos usos	Definição dos aspectos técnicos influentes ao processo de gerenciamento	Elaborar proposta de subdivisão da área de conflito em trechos de outorga coletiva e apresentar aos usuários para deliberação	Após o aporte financeiro	Usuários
		Complementar o cadastro inicial com a informação do planejamento de uso de água para período de 01 ano, em que o usuário informará a previsão de uso mensal, para cada captação, contendo as informações: - vazão (para regiões onde exista outorga de vazões variáveis) - dias de uso - horas diárias	Após o aporte financeiro e definição do tipo de assistência técnica	Assistente técnico
		Propor a adequação de valores que excedam a vazão outorgável para o ponto ou barramento, aos limites que a fonte permite, desconsiderados outros usos no trecho		Assistente técnico
		Comparar a demanda à disponibilidade e criar os cenários de vazão residual, segundo as formas de uso proposta e elaborar cenários de vazão residual com a aplicação de diferentes estratégias de gerenciamento e o período provável do início de sua utilização, segundo diferentes comportamentos da precipitação anual		Assistente técnico
		Elaborar proposta de rede de monitoramento da vazão efluente aos trechos de outorga coletiva, que deve ser previamente apresentada e aprovada pelo órgão gestor		Assistente técnico e órgão gestor

Quadro 4 - Detalhamento da etapa 04 do manual de procedimento

(conclusão)

Tabela 20 – Detalhamento da etapa 04 do manual de procedimento (continuação)				
<i>Etapa</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Ações</i>	<i>Período</i>	<i>Responsabilidade</i>
Regularização dos usos	Deliberação sobre as ações de gerenciamento dos usos	Deliberar sobre as formas de gerenciamento a serem adotadas na ocorrência de vazões restritas	Em evento ou assembleia próprio para esse fim respeitados os prazos para convocação e o prazo limite para as ações definidas na DAC	Usuários
		Acolher do proprietário e dos beneficiários de barramentos com regularização de vazão acima da Qmr, acordo formal que explicita: - caracterização dos beneficiários - formas de operação da estrutura - responsabilidades para a promoção das adequações necessárias - responsabilidades na operação do sistema - responsabilidades e formas de monitoramento da vazão regularizada - responsabilidades na ocorrência de infrações à legislação.		Assistente técnico
	Formalização do processo de outorga	Apresentar ao órgão gestor o processo de outorga, tendo como relatório técnico o resultado dos estudos da forma de gerenciamento escolhida pelos usuários	Após deliberação dos usuários, limitado ao prazo estabelecido na DAC	Assistente técnico e usuários
		Explicitar no processo de outorga a periodicidade de revisão do método de gerenciamento e a necessidade de revisão da outorga nessa mesma periodicidade		Assistente técnico
	Fomento do uso de reservatório escavado impermeável	Fomentar a construção de grandes reservatórios escavados impermeáveis para suprimento dos volumes que poderão ser restritos pelas ações de gerenciamento	Permanentemente, a partir da etapa de regularização dos usos	Assistente técnico

Fonte: Próprio autor.

Quadro 5 - Detalhamento da etapa 05 do manual de procedimento

<i>Etapa</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Ações</i>	<i>Período</i>	<i>Responsabilidade</i>
Implantação dos sistemas de controle	Formação do sistema de controle de uso	Implantar e monitorar diariamente, horímetro, hidrômetro ou estimativa da vazão na forma da legislação vigente sobre o trecho, em todas as captações envolvidas na outorga coletiva	Após a definição do tipo de assistência técnica será utilizada, limitado ao prazo estabelecido na DAC	Usuários
		Implantar e monitorar diariamente sistemas de controle da vazão efluente aos barramentos – na ocorrência de implantação de alternância ou outra estratégia de restrição de uso com ciclos menores que 10 dia, o monitoramento será de no mínimo o mesmo ciclo da estratégia		
		Implantar e monitorar, com frequência pelo menos diária, sistemas de controle da vazão efluente aos trechos de outorga coletiva – na ocorrência de implantação de alternância ou outra estratégia de restrição de uso com ciclos menores que 01 dia, o monitoramento será de no mínimo o mesmo ciclo da estratégia		
	Utilização do sistema de monitoramento dos usos	Receber, comparar com a autorização de uso e emitir relatório do monitoramento dos usos de recursos hídricos, remetendo-o exclusivamente ao usuário para acompanhamento do uso, devendo ser a periodicidade, com frequência semanal para períodos de aplicação das medidas de gerenciamento de uso e frequência mensal para demais épocas do ano		
		Receber, comparar com a vazão mínima a regularizar e emitir relatório do monitoramento da vazão efluente aos barramentos, remetendo-o exclusivamente aos usuários da estrutura, para acompanhamento da regularização da vazão, devendo ser a periodicidade, com frequência semanal para períodos de aplicação das medidas de gerenciamento de uso e frequência mensal para demais épocas do ano		
		Processar, na mesma frequência do monitoramento, a vazão efluente aos trechos de outorga coletivas e remeter, na mesma periodicidade do processamento, as informações aos usuários nos trechos de outorga coletiva		

Fonte: Próprio autor.

Quadro 6 - Detalhamento da etapa 06 do manual de procedimento

(continua)

<i>Etapa</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Ações</i>	<i>Período</i>	<i>Responsabilidade</i>
Implantação de sistema integrado de regularização de vazão	Planejamento do processo integrado	Identificar as demandas para construção e ampliação de barramentos já planejadas, com as autorizações necessárias concedidas e em tramitação nos órgãos ambientais, acolhendo todos os aspectos do projeto	Após o primeiro ciclo da aplicação de medidas de gerenciamento	Usuários
		Acolher dos usuários, novas demandas pela implantação de estruturas de caráter individual e coletivo e vistoriar os locais para identificação de possíveis restrições		Usuários
		Rateio dos custos para elaboração dos estudos técnicos necessários necessário ao planejamento		Usuários
		Avaliar a possibilidade de conversão de barramentos propostos em caráter individual em obra de benefício coletivo, estabelecer negociação entre as partes e acolher sua decisão		Assistente técnico
		Avaliar a possibilidade de construção de barramentos, estrategicamente posicionados para atendimento de usos coletivos, por captação ou regularização de vazão, em locais que não houve demanda espontânea para implantação		Assistente técnico
		Realizar análise integrada dos barramentos, definindo para cada estrutura os beneficiários, a parte do volume resultante da alocação prévia das demandas e o programa de operação e monitoramento das obras		Assistente técnico
		Apresentar aos beneficiários os resultados da análise integrada, submetendo à sua deliberação a continuidade do processo e acolher sua decisão		Usuários
		Acolher de cada beneficiário, declaração formal de interesse em participar com a proporção de seus direitos e deveres		Usuários

Quadro 6 - Detalhamento da etapa 06 do manual de procedimento

(conclusão)

<i>Etapa</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Ações</i>	<i>Período</i>	<i>Responsabilidade</i>
Implantação de sistema integrado de regularização de vazão	Autorização da execução do projeto integrado de regularização de vazão	Elaborar projeto integrado para construção de barramentos, formatar os processos de solicitação de autorização e solicitar autorização aos órgãos competentes	Após aprovação pelos usuários	Assistente técnico
		Na ocorrência de alteração do porte, recusa de autorização de qualquer das obras propostas, realizar nova análise integrada e submeter à deliberação dos beneficiários, colhendo novas declarações formais de interesse conforme os novos resultados obtidos		Assistente técnico
	Recuperação e conservação de compartimentos naturais	Implantação das estações de monitoramento	Após as aprovações da construção das estruturas	Usuários e Assistente técnico
		Realização das análises para definição do perfil de entrada		
		Elaborar programa de manejo integrado dos compartimentos naturais		
		Eleger o comitê gestor do processo		
		Viabilizar recursos para PSA		
	Implementar medidas e monitorar resultados			
	Implementar e operar o sistema integrado de regularização de vazão	Elaborar projetos executivos e implantar as estruturas aprovadas	Após	Assistente técnico
		Rateio dos custos necessários à execução das obras, proporcionalmente ao volume alocado para cada usuário		Usuários
Operar os sistemas de regularização de vazão conforme estabelecido na análise integrada, fazendo a negociação da alocação dos volumes de cada estrutura no intervalo definido pelo grupo.		Usuários		

Fonte: Próprio autor.

Quadro 7 - Avaliação das medidas adotadas

<i>Etapa</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Ações</i>	<i>Período</i>	<i>Responsabilidade</i>
Avaliação de eficiência das ações de gerenciamento	Verificação da regularidade da vazão efluente	Avaliar a regularidade da vazão efluente aos barramentos em comparação à vazão determinada, incluindo aquela vazão utilizada por beneficiário de justante	Anual	Usuários
		Avaliar a regularidade da vazão efluente ao trecho de outorga coletiva em comparação à mínima exigível		
	Verificação da regularidade dos usos	Avaliar a regularidade dos usos em comparação aos valores autorizados em tempo, período e volume		
	Verificação da progressão da demanda	Aplicar da metodologia Moreira (2012) e apresentada nessa dissertação e analisar a progressão individual da da demanda por captação direta e em barramento frente a perspectiva para o trecho segundo a Classe de intensidade do conflito	Anual e quinquenal	
Avaliação de eficiência	Avaliar a eficiência das ações de gerenciamento adotadas, pelo índice de cumprimento das obrigações de manutenção de vazão efluente ao trecho	Anual e quinquenal		

Fonte: Próprio autor.

7 CONCLUSÕES

A utilização de uma classificação para os diferentes índices de conflito demonstrou a necessidade de intensificação das ações de gestão de caráter restritivos até níveis em que apenas ações de caráter progressivo possam ter efeito.

Essa classificação proposta pode ser eficiente no apoio a tomada de decisão das formas de crescimento da demanda, identificando o limite de captações das vazões naturais ou o melhor momento para implantação de medidas estruturais para regularização de vazão.

A tomada de decisão das formas de gestão, com base na intensidade do conflito pode ser facilitada com a utilização do Manual de Procedimentos, que poderá ser utilizado desde sua primeira etapa até em etapas intermediárias.

O conhecimento prévio das etapas de um processo de outorga coletiva, coloca o usuário em condições de participar, com mais eficiência, de um debate sobre as formas de gestão dos recursos hídricos, efetivando a necessidade de uma política descentralizada e participativa.

O órgão gestor também será beneficiado pois poderá apresentar a um determinado grupo de usuários, um conjunto de obrigações, das quais cada parte será responsável, facilitando a garantia da multiplicidade de uso.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, P. B. **Direito ambiental**. 8. ed. Rio de Janeiro: Lúmen Júris, 2005. 47 p.
- BORGHETTI, J. R. *et al.* **Agricultura sustentável no Brasil**: identificação de áreas prioritárias. Brasília, DF, 2017. 86 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas - ANA. **Programa Produtor de Águas**. Brasília, DF, 2009. 20 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas - ANA. **Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos**. Brasília, DF, 2013a. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sof/MANUALDEProcedimentosTecnicoseAdministrativosdeOUTORGAdDireitodeUsodeRecursosHidricosdaANA.pdf>. Acesso em: 20 out. 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas - ANA. **Portaria 62, de 26 de março de 2013**. Declara trechos de rios de especial interesse para gestão de recursos hídricos. Brasília, DF, 2013b. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20131031_Portaria%20062.2013.pdf. Acesso em: 20 out. 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas - ANA. **Atlas irrigação**: uso da água na agricultura irrigada. Brasília, DF, 2017a. 86 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017**: relatório pleno. Brasília, DF, 2017b. 169 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Nota Técnica 104/2010/GEREF/SOF-ANA**: subsídios à elaboração de marco regulatório na bacia do rio são marcos. Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sre/marcos-regulatorios/nt-sao_marcos.pdf. Acesso em: 20 out. 2017.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018**: informe anual. Brasília, DF, 2018a. 72 p.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Regras especiais**: alocação de água. Brasília, DF, 2018b. Disponível em: http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/resolucoes-e-normativos/regras-especiais-de-uso-da-agua/copy_of_regras-especiais-de-uso-da-agua. Acesso em: 11 set. 2018.
- BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Resolução n. 1.938 de 30 de outubro de 2017**. Dispõe sobre procedimentos para solicitações e critérios de avaliação das outorgas preventivas e direito de uso de recursos hídricos. Brasília, 30 2017c. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2017/ANALegis/1938-2017_Ato_Normativo__LEGIS.pdf?113938. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Águas – ANA. **Resolução n. 1.941 de 30 de outubro de 2017**. Estabelece obrigações e regras para as outorgas preventivas e de direito de uso de recursos hídricos. Brasília, DF, 2017d. Disponível em: http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2017/ANALegis/1938-2017_Ato_Normativo__LEGIS.pdf?113938. Acesso em: 20 jan. 2019.

BRASIL. **Código Civil Brasileiro e Legislação Correlata**. 2. ed. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70327/C%C3%B3digo%20Civil%20e%20Legisla%C3%A7%C3%A3o%20Correlata.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2019.

BRASIL. **Lei 9.433 de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm. Acesso em: 30 out. 2017.

BRASIL. **Lei 9.984 de 17 de julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Brasília, DF, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9984.htm. Acesso em: 30 out. 2017.

BRASIL. Constituição [1988]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 5. ed. Brasília, DF: Senado Federal; Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n. 16, de 08 de maio de 2001**. Define diretrizes gerais para concessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/resolucoes/62-resolucao-n-16-de-08-de-maio-de-2001/file>. Acesso em: 11 set. 2018.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 181 de 07 de dezembro de 2016**. Aprova as Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020. Brasília, 2017e. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/resolucoes/1974-resolucao-n-181-de-07-de-dezembro-de-2016/file>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 202 de 28 de junho de 2018**. Estabelece diretrizes para a gestão integrada de recursos hídricos superficiais e subterrâneos que contemplem a articulação entre a União, os Estados e o Distrito Federal com vistas ao fortalecimento dessa gestão. Brasília, DF, 2018c. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/resolucoes/2437-resolucao-n-202-de-28-de-junho-de-2018/file>. Acesso em: 31 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA **Caderno setorial de recursos hídricos: agropecuária**. Brasília, DF, 2006. 98 p.

BRIGANTE, J.; ESPÍNDOLA, E.L.G. A bacia hidrográfica: aspectos conceituais e caracterização geral da Bacia do Rio Mogi-guaçu. In: LIMNOLOGIA Fluvial: um estudo no Rio Mogi-guaçu. São Carlos: Rima, 2003. p.1-13.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez, 2004. 98 p.

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

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA – CBH PARANAÍBA. **Deliberação 70 de 15 de dezembro de 2016**. Define prioridade para outorga de direito de uso dos recursos hídricos a montante da UHE Batalha no Rio São Marcos. Itumbiara, 2016. Disponível em:
<http://cbhparanaiba.org.br/documentacao/deliberacoes>. Acesso em: 11 set. 2018.

FAGGION, F.; OLIVEIRA, C. A. S.; CHRISTOFIDIS, D. Uso eficiente da água: uma contribuição para o desenvolvimento sustentável da agropecuária. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, Brasília, DF, v. 2, p. 187-190, 2009.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The State of Food and Agriculture 2007**. Roma, 2007. Disponível em:
<http://www.fao.org/publications/sofa/2007/en/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **World agriculture: towards 2015/2030, an FAO perspective**. Londres: Earthscan Publications Ltd. 2003 Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-y4252e.pdf>> Acesso em 25 jan. 2019.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS AGRÁRIOS LUIZ DE QUEIROZ – FEALQ. **Análise territorial para o desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil**. Piracicaba, 2014. 217 p. (Projeto de Cooperação Técnica, IICA/BRA/08/002).

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, DIRETORIA DE ESTATÍSTICA E INFORMAÇÕES. **Produto Interno Bruto dos municípios de Minas Gerais**: 2016. Belo Horizonte, 2018. 73 p.

GALVÃO, J.; BERMANN, C. Crise hídrica e energia: conflitos no uso múltiplo das águas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 43 - 68, 2015.

GRÜN, M. **Ética e educação ambiental**: a conexão necessária. Campinas: Papirus, 1996. 128 p.

GRUPO DE PESQUISAS EM RECURSOS HÍDRICOS DA UFV, INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Estudo de regionalização de vazão para o aprimoramento do processo de outorga no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2012. 415 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Folha Topográfica Vetorial Projeto SP MG GO Folha SE-23-Y-A-V MI2453_3**. Rio de Janeiro, 2006. 1 mapa, color. Escala 1:50.000. Disponível em: https://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm. Acesso em: 30 jan. 2019.

INSTITUTO CENTRO DE ENSINO TECNOLÓGICO – CENTEC. **Estudo técnico para alocação de água destinada à irrigação no médio e baixo Jaguaribe definindo os critérios e o monitoramento**: relatório final. Fortaleza, 2015. 44 p.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Portaria 566 de 12 de março de 2005**. Autorização de direito de uso de águas públicas. Belo Horizonte, 2005a. Disponível em: <http://outorga.meioambiente.mg.gov.br/index.php?r=portaria/listar>. Acesso em: 11 set. 2018.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Portaria 1.213 de 22 de agosto de 2005b**. Autorização de direito de uso de águas públicas. Belo Horizonte, 2005b. Disponível em: <http://outorga.meioambiente.mg.gov.br/index.php?r=portaria/listar>. Acesso em 11 set. 2018.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Portaria 1.098 de 20 de julho de 2006**. Autorização de direito de uso de águas públicas. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <http://outorga.meioambiente.mg.gov.br/index.php?r=portaria/listar>. Acesso em: 11 set. 2018.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Nota Técnica DIC/DvRU Nº 07 de 10 de outubro de 2006**. Definição de procedimentos para emissão da Declaração de Área de Conflito – DAC. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/2018/OUTORGA/Nota_T%C3%A9cnica_DIC.DvRU_n._07-2006.pdf. Acesso em: 01 fev. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Manual técnico e administrativo de outorga de direito de uso de recursos hídricos no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2010. Disponível em: http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/2018/OUTORGA/Manual_de_Outorga_IGAM.pdf. Acesso em: 25 jan. 2019.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Estudo de regionalização de vazão para o aprimoramento do processo de outorga no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: IGAM, 2012. 415 p.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Portaria 768 de 02 de maio de 2014**. Autorização de direito de uso de águas públicas. Belo Horizonte, 2014. Disponível em: <http://outorga.meioambiente.mg.gov.br/index.php?r=portaria/listar>. Acesso em: 11 set. 2018.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Portaria 1.686 de 30 de maio de 2017**. Autorização de direito de uso de águas públicas. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <http://outorga.meioambiente.mg.gov.br/index.php?r=portaria/listar>. Acesso em: 11 set. 2018.

MADRUGA, L. R. R. G. **Comportamento coletivo e interações sociais no Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Santa Maria**: aprendizagem social e emergência do empreendedorismo socioambiental. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. 359 p.

MINAS GERAIS. Constituição [1989]. **Constituição do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 1989. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa-nova-min.html?tipo=CON&num=1989&ano=1989>. Acesso em: 25 jan. 2019.

MINAS GERAIS. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema). **Áreas de conflito por uso de recursos hídricos**. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

MINAS GERAIS. **Lei 21.972 de 21 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sisema – e dá outras providências. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <http://www.iof.mg.gov.br/>. Acesso em: 25 jan. 2019.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Resolução Conjunta 1.548 de 29 de março de 2012**. Dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado. Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=20939>. Acesso em: 01 fev. 2019.

MOREIRA, M. C. *et al.* Índices para identificação de conflitos pelo uso da água: proposição metodológica e estudo de caso. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 7-15, 2012.

PAULA, C. O. **Conflitos pelo uso da água na bacia do Rio Claro e seus impactos na atividade agrícola**. Uberlândia: [s. n.], 2014. 87 p.

PEREIRA, E. M. **Análise de conflitos pelo uso da água relacionados à oferta e à demanda**. Belo Horizonte: Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 2012. 56 p.

PORTO, R. L. L. (org). **Técnicas quantitativas para gerenciamento de recursos hídricos**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1997. 420 p.

ROCHA, O.; PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. **A bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento**. In: A BACIA hidrográfica do Rio Monjolinho. São Carlos: Rima Editora, 2000. Cap. 1., p. 1-16.

SANTANA, D. P. **Manejo integrado de bacias hidrográficas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 63 p. (Documentos, 30)

SANTANA, T. F. Introdução aos conceitos de área de conflito e processo único de outorga (outorga coletiva). In: SEMINÁRIO SOBRE OUTORGA E ALOCAÇÃO DE ÁGUA EM BACIAS CRÍTICAS, 2015, Brasília, DF. **Anais** [...] Brasília, DF, 2015. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/ctpoar-documentos-reunioes/ctpoar-2015>. Acesso em: 11 set. 2018.

SETTI, A. A. *et al.* **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2. ed. Brasília, DF: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 207 p.

SOFFIATI, A. As raízes da crise ecológica atual. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 39, n. 10, p. 951-954, 1992.

SOUZA, E. R.; FERNANDES, M. R. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 15-20, 2000.

SOUZA, M. *et al.* Governança de recursos comuns: bacias hidrográficas transfronteiriças. **Revista Brasileira de Política Internacional**, [S. l.], v. 57, n. 2, p. 152-175, 2014.

ANEXO A - Formulários de Cadastramento de Usos

FORMULÁRIO COLETA DE DADOS – CAPTAÇÃO SUBTERRÂNEA

PROPRIETÁRIO: _____ DATA: ___/___/___

PROPRIEDADE: _____

Localização

Lat. S: ___° ___' ___"

Long. W: ___° ___' ___"

Energia	() Diesel () Elétrica	Elétrica Exclusiva	() Sim () Não	Horímetro	() Sim () Não	Leitura: _____	Planilhas em dia	() Sim () Não
---------	----------------------------	--------------------	--------------------	-----------	--------------------	----------------	------------------	--------------------

Controle Volume	() Sim () Não	() Hidrômetro () Curva da Bomba	Leitura: _____ Val. ART: ___/___/___	Planilhas em dia	() Sim () Não	Lat. S: ___° ___' ___"	Long. W: ___° ___' ___"
-----------------	--------------------	--------------------------------------	---	------------------	--------------------	------------------------	-------------------------

Reservatório	() Sim () Não	Capacidade: _____ Armazenamento _____ %	Enchimento Vazão: _____	Volume Ideal _____	Necessita Crédito	() Sim () Não
--------------	--------------------	--	-------------------------	--------------------	-------------------	--------------------

Enchimento – Período												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Horas												
Dias												

Cultura	Área _____ ha		Área _____ ha		Área _____ ha		Área _____ ha		Área _____ ha		Área _____ ha	
	() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada	
	Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h	
	Horas	Dias	Horas	Dias	Horas	Dias	Horas	Dias	Horas	Dias	Horas	Dias
Janeiro												
Fevereiro												
Março												
Abril												
Maio												
Junho												
Julho												
Agosto												
Setembro												
Outubro												
Novembro												
Dezembro												

Diâmetro: _____ m	Tipo Aquífero: () Livre () confinado
Profundidade: _____ m	Profundidade Bomba: _____ m
Nível Estático: _____ m	Altura Ressalto: _____ m
Nível Dinâmico: _____ m	

FORMULÁRIO COLETA DE DADOS – CAPTAÇÃO SUPERFICIAL

PROPRIETÁRIO: _____ DATA: ___/___/___

PROPRIEDADE: _____

Localização

Lat. S: ___° ___' ___”

Long. W: ___° ___' ___”

Energia () Diesel () Elétrica	Elétrica () Sim Exclusiva () Não	Horímetro () Sim () Não	Leitura: _____	Planilhas () Sim em dia () Não
------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------	----------------	-------------------------------------

Controle () Sim Volume () Não	() Hidrômetro () Curva da Bomba	Leitura: _____ Val. ART: ___ / ___ / ___	Planilhas () Sim em dia () Não	Lat. S: ___° ___' ___” Long. W: ___° ___' ___”
------------------------------------	--------------------------------------	---	-------------------------------------	---

Reservatório () Sim () Não	Capacidade: _____ Armazenamento _____ %	Enchimento Vazão: _____	Volume Ideal _____	Necessita () Sim Crédito () Não
---------------------------------	--	----------------------------	-----------------------	--------------------------------------

Enchimento – Período

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Horas												
Dias												

Cultura	Área _____ ha		Área _____ ha		Área _____ ha		Área _____ ha		Área _____ ha		Área _____ ha	
	() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada		() Concomit. () Alternada	
	Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h		Q: _____ m³/h	
	Horas	Dias	Horas	Dias	Horas	Dias	Horas	Dias	Horas	Dias	Horas	Dias
Janeiro												
Fevereiro												
Março												
Abril												
Maio												
Junho												
Julho												
Agosto												
Setembro												
Outubro												
Novembro												
Dezembro												

Barramento	Capacidade: _____ m³	Extravasar () Canal () MD () ME H _____ L _____ M _____ () Bueiro () MD () ME D _____	Outro _____
	Vol. Morto: _____ m³		

Descarga fundo () Sim () Não	() Tulipa () Orifício	() Sifão Projeto _____	Controle () Sim Escoam. () Não	() Montante () Jusante	Contr. Q () Sim Residual () Não
-----------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------