

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS**

Hélio de Magalhães Júnior

**LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS CONFLITOS PELOS USOS DA
ÁGUA NA BACIA DO RIBEIRÃO DA PRATA - MG**

Belo Horizonte

2015

Hélio de Magalhães Júnior

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS CONFLITOS PELOS USOS DA
ÁGUA NA BACIA DO RIBEIRÃO DA PRATA - MG

Monografia apresentada ao curso de graduação em Ciências Socioambientais da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciências Socioambientais.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Wagner de Azevedo Lopes

Belo Horizonte

2015

RESUMO

A bacia hidrográfica do Ribeirão da Prata está localizada no alto curso da bacia do Rio das Velhas, na região do Quadrilátero Ferrífero, abrangendo os municípios de Caeté e Raposos em Minas Gerais. Atualmente, a bacia tem sofrido ameaças devido a distintos interesses de usos das águas, como para mineração, abastecimento de água, lançamento de efluentes, balneabilidade e preservação. Deste modo, o objetivo do trabalho é levantar os usos de água na bacia e analisar os principais conflitos potenciais e reais relacionados a estes usos na região. Além disso, analisar os possíveis impactos da construção de uma barragem de rejeitos no Ribeirão e avaliar a qualidade da água do Ribeirão da Prata para balneabilidade a partir do Índice de Condições de Balneabilidade, desenvolvido por Lopes et al. (2014).

Lista de siglas e abreviaturas

ANA – Agência Nacional das Águas

CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica

CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais

DAC - Declaração de Área de Conflito

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

GESTA - Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais

ICB - Índice de Condições de Balneabilidade

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

MCB - Movimento Popular Contra Barragem

MG – Minas Gerais

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MPPMG - Ministério Público de Minas Gerais

MPSG - Movimento pela Preservação da Serra do Gandarela

PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos

RMBH – Região Metropolitana de Belo Horizonte

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SIAM - Sistema Integrado de Informação Ambiental

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UPGRH - Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais

Lista de Figuras

- Figura 1: Mapa com as áreas já declaradas conflituosas pelo DAC em Minas Gerais.....p. 17
- Figura 2: Mapa dos conflitos ambientais em Minas Gerais.....p. 18
- Figura 3: Mapa dos conflitos ambientais relacionados a poluição hídrica.....p. 19
- Figura 4: Mapa da bacia do Ribeirão da Prata.....p. 25
- Figura 5: Mapa comparativo entre as propostas para criação do Parque e os limites reais do Parque Nacional da Serra do Gandarela criado pelo Decreto Presidencial de 13 de outubro de 2014.....p. 32

Lista de Gráficos

- Gráfico 1: Índice de Condições de Balneabilidade (ICB) no Ribeirão da Prata.....p. 36

Lista de Quadros

- Quadro 1: Principais categorias de uso da água.....p. 11
- Quadro 2: Classificação para o enquadramento dos corpos de água superficiais de Minas Gerais.....p. 13
- Quadro 3: Classificação de conflitos de uso das águas.....p. 15
- Quadro 4: Relação de uso da água com os tipos de conflitos.....p. 26

Lista de Tabelas

- Tabela 1: Variáveis que compõe o Índice de Condições de Balneabilidade (ICB).....p. 20
- Tabela 2: Classificação e respectivas faixas de qualidade do Índice de Condições de Balneabilidade - ICB.....p. 21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1. Conflitos ambientais	9
2.2. Usos das águas	11
2.3. Instrumentos de gestão dos recursos hídricos	12
2.4. Principais conflitos ambientais relacionados aos recursos hídricos ...	15
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	20
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	23
4.1. Localização e aspectos fisiográficos e socioeconômicos	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
5.1. Usos da água e seus conflitos na Bacia do Ribeirão da Prata	26
5.2. O conflito na Serra do Gandarela e possíveis impactos da mina Apolo na bacia do Ribeirão da Prata	30
5.3. Condições de balneabilidade no Ribeirão da Prata	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, vivemos um período de crise hídrica no Brasil. Desde 2012, os índices pluviométricos em algumas regiões do País têm apresentado valores abaixo das médias históricas, prejudicando a oferta de água para abastecimento público, principalmente no semiárido brasileiro e na região sudeste do Brasil.

A redução nos níveis de chuvas verificados mensalmente (desde 2012 na região nordeste e desde outubro de 2013, na região sudeste), em relação à média histórica mensal, considerando dados monitorados desde 1930, traz um fato novo, de natureza ambiental, que se mostra ainda imprevisível. A compreensão das causas dessas alterações climáticas e da dinâmica tendencial da pluviometria interanualmente ainda é imprecisa devido, principalmente, ao curto período de observações dessas anomalias (ANA, 2014, p. 2).

A mudança no regime pluviométrico atrelada a má gestão dos recursos hídricos tem causado diversos problemas à população brasileira. No estado de Minas Gerais a situação não é distinta. Os principais reservatórios que abastecem a região metropolitana de Belo Horizonte estão com seus níveis de água abaixo do ideal e, em diversas regiões do Estado, a falta d'água já é uma realidade na vida das pessoas.

Na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, localizada na região central do estado de Minas Gerais, a situação é a mesma. Segundo o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, a redução no volume das chuvas e diminuição da vazão dos rios acarretaram dificuldades na região, gerando conflitos pelo uso das águas principalmente na parte do Alto Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas, 2015, p. 10). As áreas de conflito são formadas pela concorrência entre usos da água, seja pela baixa oferta de água, ou pela combinação de ambos os fatores (ANA, 2014, p. 4).

Neste contexto, na bacia hidrográfica do Ribeirão da Prata, também ocorrem conflitos ambientais relacionados aos usos da água. Localizada no alto curso da bacia do Rio das Velhas, a bacia do Ribeirão da Prata possui uma área total de aproximadamente 110 km² distribuída entre os municípios de Caeté e Raposos em Minas Gerais. Nessa bacia hidrográfica, os principais focos de conflitos estão relacionados a oferta e demanda da água, falta de serviço de saneamento básico em algumas regiões, conflitos de interesses distintos pelo uso da água relacionados a mineração, a conservação e a balneabilidade.

A escolha da bacia hidrográfica do Ribeirão da Prata como foco de análise para esta pesquisa se deve ao fato dela ter grande importância hídrica para os moradores dos municípios de Raposos, Caeté e devido aos diversos interesses pelos recursos hídricos na região, como, para captação de água pela COPASA para abastecimento da região metropolitana de Belo Horizonte, interesse minerário da empresa Vale S.A. de construir uma barragem de rejeitos de minério da mina Apolo no Ribeirão da Prata.

Deste modo, o objetivo do trabalho é levantar e analisar os conflitos de usos da água na Bacia do Ribeirão da Prata, de forma a possibilitar um diagnóstico atualizado da bacia, como ferramenta de suporte ao gerenciamento de recursos hídricos.

Assim, por meio de um diagnóstico caracterizando os usos da água na bacia do Ribeirão da Prata, identificar os principais atores sociais envolvidos nos conflitos e seus respectivos interesses de uso da água.

Como objetivos específicos, pretende-se:

- Levantar o histórico de usos das águas na bacia do Ribeirão da Prata;
- Identificar os conflitos potenciais e reais de usos da água na bacia e os atores sociais envolvidos;
- Avaliar a qualidade das águas e sua conformidade aos usos identificados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Conflitos ambientais

Em Minas Gerais, como em todo o país, o direcionamento recente da economia para a exportação de *commodities*, gerou o aumento dos impactos ambientais e conflitos sociais (ZHOURI e LASCHEFSKI, 2010). Se destacam no estado de Minas Gerais a expansão da monocultura extensiva, como a produção de café, soja e eucalipto.

A extração de minério que demanda grande quantidade de energia elétrica, exigindo a construção de barragens hidrelétricas, também é uma atividade importante para o Estado. Tais processos econômicos levam a ampliação de conflitos ambientais decorrentes da consolidação do Brasil como exportador de espaço ambiental com a consequente reprodução e/ou ampliação das tensões sociais no campo e na cidade (ZHOURI e LASCHEFSKI, 2010). Assim, são vários os conflitos ambientais que ocorrem em várias regiões de Minas Gerais e que atingem populações urbanas, rurais e povos tradicionais.

A noção de conflitos ambientais surgiu na corrente da ecologia política que se preocupava com a justiça ambiental, movimento que surgiu nos anos de 1980, nos Estados Unidos (ROBBINS, 2004 apud ZHOURI e LASCHEFSKI, 2010, p.29). De acordo com Zhouri e Laschefski (2010), essa discussão foi trazida para o Brasil por Henri Acselrad (2004).

Para Henri Acselrad, os conflitos ambientais envolvem grupos sociais com distintos modos de apropriação, uso e significação do território, tendo origem quando pelo menos um dos grupos vê a continuidade de suas formas sociais de apropriação ameaçadas (ACSELRAD, 2004 apud GIRALDI-COSTA; MURATA, 2015). Ou seja, quando há disputa pela natureza entre grupos com posições sociais diferentes, a coexistência entre distintas práticas socioespaciais desses grupos em um mesmo ambiente é comprometida quando há impactos indesejáveis provocados por alguma atividade contra algum grupo social atingido (ACSELRAD, 2004 apud ZHOURI e LASCHEFSKI, 2010).

Para Zhouri e Laschefski (2010), os conflitos ambientais surgem das distintas práticas de apropriação técnica, social e cultural do mundo material e que a base cognitiva para os discursos e as ações dos sujeitos neles envolvidos configura-se de

acordo com suas visões sobre a utilização do espaço. Entretanto, conflitos ambientais não se restringem apenas a situações em que determinadas práticas de apropriação material já estejam em curso, mas se iniciam mesmo desde a concepção e/ou planejamento de certa atividade espacial ou territorial (ZHOURI et al. 2005 apud ZHOURI e LASCHEFSKI, 2010, p. 18).

Os conflitos ambientais evidenciam situações de injustiça ambiental que, segundo Leroy (2011), é a destinação da maior carga de danos ambientais a grupos raciais discriminados, população de baixa renda, parcelas marginalizadas e mais vulneráveis da sociedade. Para efeito analítico, Zhouri e Laschefski (2010) categorizam três tipos de conflitos ambientais: (1) os distributivos, oriundos das desigualdades sociais no acesso e na utilização dos recursos naturais; (2) os espaciais, relacionados aos efeitos ou impactos ambientais que ultrapassam os limites territoriais de diversos agentes ou grupos sociais; (3) e os territoriais, originados pela apropriação capitalista da base territorial de grupos sociais.

Já na área da prestação de serviços de saneamento, no contexto de políticas públicas, os conflitos ambientais são categorizados pelos autores Heller, Oliveira e Rezende (2010) em quatro tipos, de acordo com a função social dos agentes envolvidos: (a) conflito entre prestador do serviço e usuário, (b) conflito entre o prestador do serviço e a população, (c) conflito entre o prestador de serviço e o aparato burocrático de regulação, (d) conflito entre os entes federados (HELLER et al. 2010, p. 302).

Segundo Heller et al. (2010), quando ocorrem falhas na prestação de serviço de saneamento, por não atender parte da população ou por descontinuidade e problemas do serviço, caracteriza-se como conflito entre prestador do serviço e usuário. Já o conflito entre o prestador do serviço e a população afetada refere-se aos conflitos existentes oriundos da superexploração do recurso hídrico, lançamento de efluentes, disposição final inadequada de resíduos sólidos. O conflito entre o prestador de serviço e o aparato burocrático de regulação ocorre quando há transgressão da legislação pelo prestador de serviço de saneamento. O conflito entre os entes federados está relacionado à discussão sobre a titularidade do serviço ou à disputa quanto a instância federativa que prestar o serviço. Essa categorização proposta por Heller et al. (2010) serve para delimitar os conflitos ambientais na área do saneamento, já que ambos os tipos de conflitos podem acontecer de forma independente ou ocorrerem concomitantemente.

2.2. Usos das águas

Os usos das águas têm se intensificado de acordo com o desenvolvimento econômico e são várias as suas formas de utilização. De acordo com Lanna (2002), os usos dos recursos hídricos estão inseridos em três classes:

1. Infraestrutura social que são os usos gerais para sociedade em que a água é um bem de consumo final;
2. Agricultura, florestamento e aquicultura que se refere aos usos dos recursos hídricos para condicionar ambientes favoráveis para criação de plantas ou animais de interesse da sociedade, sendo a água utilizada como bem de consumo intermediário;
3. Indústria em que a água é utilizada também como bem de consumo intermediário tendo como objetivo a produção industrial (LANNA, 2002).

Assim, são vários os exemplos de usos da água de acordo com a sua classe, conforme evidenciado no Quadro 1.

Quadro 1: Principais categorias de uso da água

Infraestrutura social	Agricultura, e aquicultura	Indústria	Em todas as classes de uso	Conservação e preservação
Dessedentação, Navegação, Usos domésticos, Recreação, Usos públicos, Amenidades ambientais.	Agricultura, Piscicultura, Pecuária, Uso de estuários, Irrigação, Preservação de banhados.	Arrefecimento, Mineração, Hidreletricidade, Processamento industrial, Termoeletricidade, Transporte hidráulico.	Transporte, diluição e depuração de efluente.	Consideração de valores de opção, de existência ou intrínsecos.

Fonte: LANNA, (2002), pág. 735, adaptado de Nações Unidas, 1976.

Existe também a classificação dos usos da água de acordo com a sua forma de utilização. Segundo Lanna (2002) são os usos consuntivos, não consuntivos e locais. Quando o uso da água gera perda de quantidade do recurso hídrico espacial e

temporalmente é denominado uso consuntivo, como ocorre na agropecuária e indústria. Já o uso não consuntivo acontece quando a utilização do recurso hídrico não gera perda da quantidade água, podendo ocorrer modificação no seu padrão temporal, como por exemplo a navegação e a produção de energia hidrelétrica. Os usos locais ocorrem quando há o aproveitamento da água em sua fonte de origem, sem interferências relevantes, como ocorre no uso de água em estuários.

2.3. Instrumentos de gestão dos recursos hídricos

Foi instituída no Brasil, no ano de 1997, a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH (Lei nº 9.433/1997) com o intuito de assegurar a disponibilidade e qualidade da água para as futuras gerações e a utilização racional e integrada dos recursos hídricos (BRASIL, 1997). Um dos objetivos da PNRH é o uso múltiplo da água que busca a maximização do uso do recurso hídrico para mais de uma finalidade. Por exemplo, o uso múltiplo na utilização da água de um mesmo reservatório para irrigação e para abastecimento de uma comunidade rural.

A PNRH criou uma série de instrumentos para garantir que seus objetivos sejam alcançados, como os Planos de Recursos Hídricos, o enquadramento dos corpos d'água em classes, a outorga de direito de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água, a compensação a municípios e o Sistema de Informações sobre os Recursos Hídricos (BRASIL, 1997). Esses instrumentos são importantes para delimitar os usos das águas em uma localidade e para otimizar a gestão dos recursos hídricos no Brasil.

Em Minas Gerais, com a PNRH em âmbito federal, houve a criação da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 13.199/1999) e sua regulamentação (Decreto 41.578/2001). O Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais é composto pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), os comitês de bacias hidrográficas e suas agências, os órgãos e as entidades dos poderes estadual e municipais relacionados com a gestão dos recursos hídricos.

O Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) junto com o CERH-MG, estabeleceram por meio da Deliberação Normativa Conjunta 01, a classificação e as

diretrizes para o enquadramento dos corpos hídricos superficiais pertencentes ao estado de Minas Gerais, de acordo com o Quadro 2. O enquadramento é uma importante ferramenta para identificar os usos da água e assegurar a manutenção da sua qualidade de acordo com o uso pretendido e as metas a serem alcançadas.

Quadro 2: Classificação para o enquadramento dos corpos de água superficiais de Minas Gerais

Classe	Usos possíveis
Especial	Abastecimento para consumo humano com desinfecção; Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
I (UM)	Abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário (natação); Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; Proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas.
II (DOIS)	Abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário; Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, onde o público possa vir a ter contato direto a água; Aquicultura e atividade de pesca.
III (TRÊS)	Abastecimento para o consumo humano após tratamento Convencional ou avançado; Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; Pesca amadora; Recreação de contato secundário; Dessedentação de animais.

Classe	Usos possíveis
IV (QUATRO)	Navegação; Harmonia paisagística; Usos menos exigentes.

Fonte: Adaptado de COPAM/CERH-MG, (2008).

A outorga é outro importante instrumento de gestão dos recursos hídricos que, por meio de uma autorização ou concessão ao usuário público ou privado, é concedido o direito de utilização dos recursos hídricos após uma avaliação de sua disponibilidade e dos possíveis impactos causados na água. Através da outorga é possível definir a finalidade de uso da água, a quantidade de recurso hídrico a ser explorado por usuário e os impactos nos corpos d'água.

Em Minas Gerais, de acordo com o IGAM (2010), a concessão é destinada para pessoas jurídicas de direito público e atividades de utilidade pública, possuindo o prazo máximo de 35 anos. Já a autorização dispõe prazo máximo de cinco anos e é atribuída a obras ou serviços desenvolvidos por pessoa física ou jurídica de direito privado, quando não são caracterizadas como de utilidade pública.

A outorga está atrelada a cobrança pelo uso da água que, através do reconhecimento de seu valor econômico, busca reforçar o uso racional da água por meio da sua cobrança. Todos os instrumentos de gestão dos recursos hídricos, criados pela PNRH, são importantes para otimizar o gerenciamento dos recursos hídricos e evitar ou mitigar os conflitos ambientais relacionados aos usos dos recursos hídricos.

2.4. Principais conflitos ambientais relacionados aos recursos hídricos

O acesso desigual à água e aos serviços de esgotamento sanitário tem sido uma das principais causas de conflitos urbanos nas últimas décadas (CASTRO, 2010, p.180). O crescimento populacional atrelado ao processo de urbanização caótico, em que a infraestrutura de saneamento não consegue acompanhar a dinâmica urbana local, além da diversificação das atividades agrícolas e industriais que demandam cada vez mais recursos naturais, são alguns dos fatores que vêm aumentando os problemas ambientais. Neste cenário, o uso e apropriação da água desordenado têm sido alguns dos fatores que geram conflitos ambientais.

Os conflitos pelos usos da água estão relacionados com as distintas formas de apropriação do recurso hídrico em uma bacia hidrográfica. O autor Lanna (2002) categorizou alguns conflitos de uso da água, como evidenciado no Quadro 3:

Quadro 3: Classificação de conflitos de uso das águas

Conflito de disponibilidade qualitativa	Conflito de disponibilidade quantitativa	Conflito de destinação de uso
Acontece quando há a utilização de água proveniente de corpos hídricos poluídos. A qualidade da água não atende o uso pretendido.	Gerado a partir do esgotamento da quantidade de água disponível devido ao uso intensivo do recurso hídrico.	Ocorre quando a água é utilizada para fins distintos dos estabelecidos pelo órgão gestor ou por decisões políticas, para atendimento de demandas sociais, ambientais e econômicas.
Ex.: Captação da água em um curso d'água em que há lançamento de efluentes.	Ex.: Uso intensivo da água em uma plantação impedindo.	Ex.: A retirada de água de uma reserva ecológica para ser utilizada em uma irrigação particular.

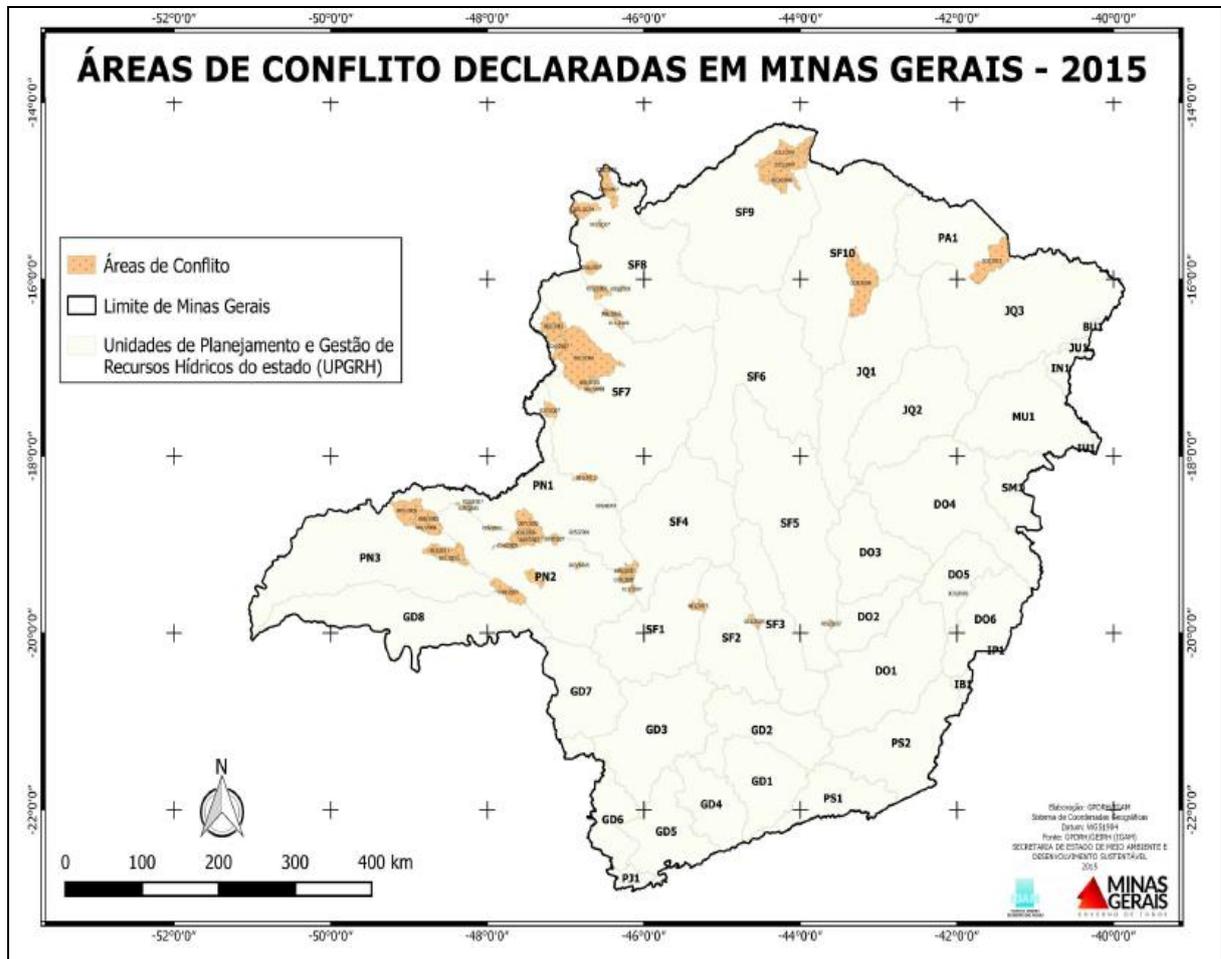
Fonte: Adaptado de LANNA, (2002), pág. 740-741.

Todos esses conflitos categorizados revelam que a má gestão dos recursos hídricos atrelada a menor oferta de água em quantidade e qualidade junto com o aumento da demanda de recursos hídricos resultam em conflitos ambientais. O uso múltiplo da água é uma alternativa inicial para amenizar tais conflitos, já que ele preconiza a integração harmônica dos usuários de recursos hídricos (LANNA, 2002).

De acordo com CEIVAP (2002), os conflitos pelos usos da água podem ser classificados como potenciais e reais. Os conflitos potenciais ocorrem de forma preliminar quando há o interesse de uso da água por alguma atividade que pode comprometer outros usos, impossibilitando assim usos concorrentes do recurso hídrico. Já o conflito real é a materialização do conflito em que há a disputa explícita pela água entre os atores sociais envolvidos.

Um importante instrumento de gestão de recursos hídricos e de mediação de conflitos pelos usos da água utilizado pelo IGAM em Minas Gerais é a Declaração de Área de Conflito (DAC). Segundo metodologia do DAC (IGAM, 2015a), entende-se por área de conflito a região onde a demanda pelos usos estabelecidos das águas superficiais ou pelos usos pretendidos seja maior que a vazão outorgável, originando indisponibilidade hídrica na bacia hidrográfica. Ao identificar uma área de conflito, por exemplo em uma análise técnica de solicitação de outorga, o IGAM emiti um DAC, mediante parecer técnico, comunica o comitê de bacia hidrográfica respectivo à área conflituosa e mapeia o conflito, conforme os conflitos mapeados na Figura 1.

Figura 1: Mapa com as áreas já declaradas conflituosas pelo DAC em Minas Gerais



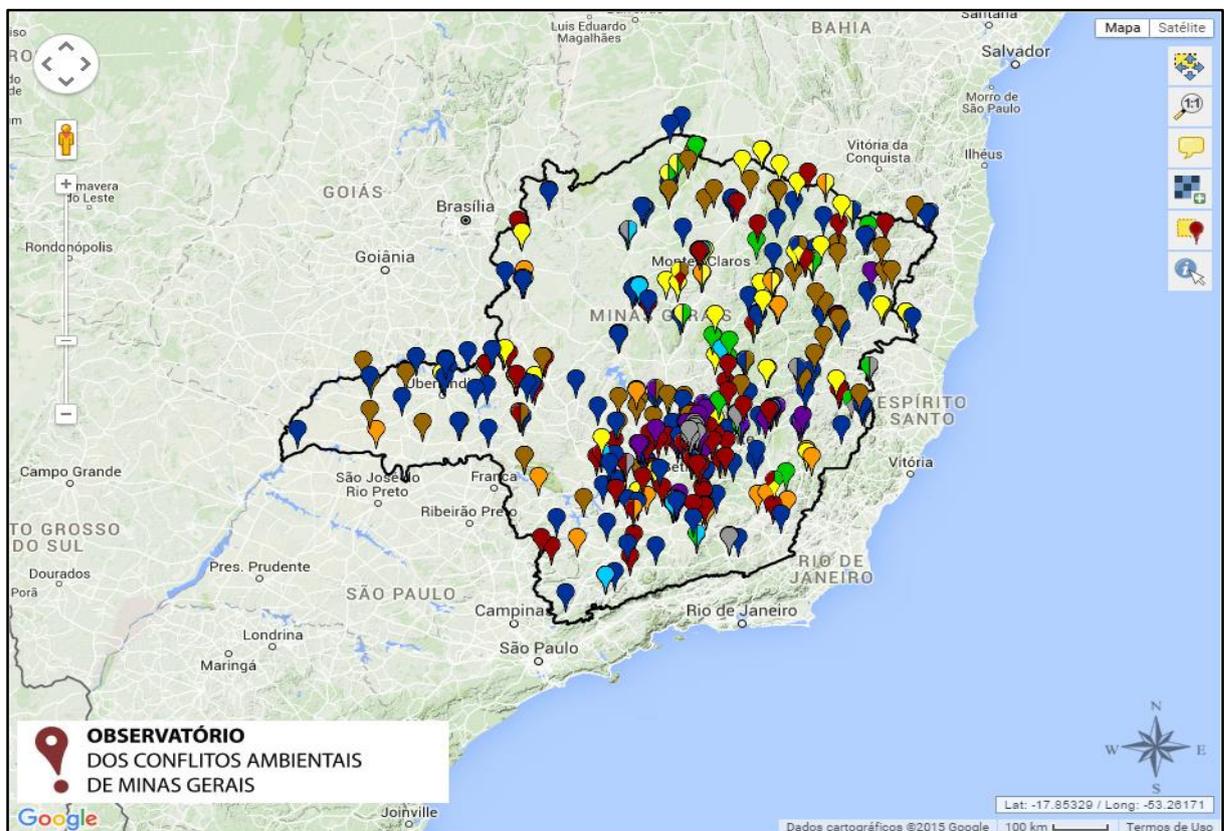
Fonte: IGAM, (2015a).

O DAC apresenta apenas os conflitos quantitativos da água. Infelizmente, esta ferramenta não considera os conflitos qualitativos da água e nem os conflitos potenciais existentes no estado de Minas Gerais. O Mapa dos Conflitos Ambientais no Estado de Minas Gerais¹ desenvolvido pelo Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais (GESTA) evidencia a quantidade de conflitos ambientais existentes em MG de forma qualitativa, conforme exemplificado na Figura 2. Por meio da seleção da camada “poluição/contaminação da água” no *website* do Mapa de Conflitos, Figura 3, são evidenciados vários conflitos relacionados aos recursos hídricos em MG,

¹ É um mapeamento qualitativo dos conflitos ambientais em Minas Gerais ocorridos entre os anos de 2000 a 2010, a partir da identificação, caracterização e classificação dos casos de violação do direito humano ao meio ambiente, considerando a existência de denúncias institucionalizadas e/ou manifestação de sujeitos sociais (GESTA, 2015).

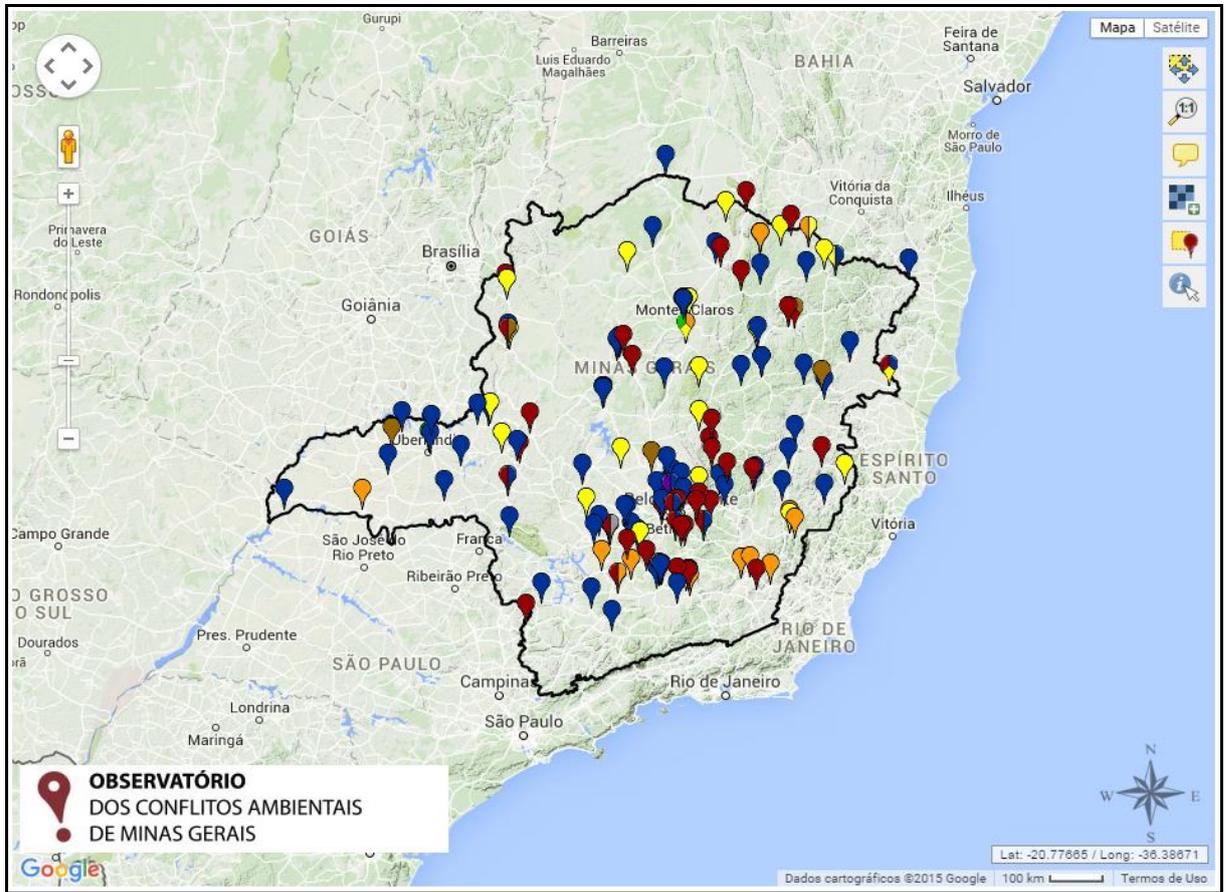
diferentemente da quantidade de conflitos declarados no DAC. Deste modo, o DAC é uma ferramenta que precisa ser aprimorada para abranger todos os conflitos ambientais de usos da água. Além disso, são necessários estudos na área de recursos hídricos que avaliem de forma qualitativa os conflitos locais reais e potenciais de usos das águas, assim como desenvolvido pela presente pesquisa, evidenciando situações conflituosas que não são mapeadas pelo órgão ambiental no DAC.

Figura 2: Mapa dos conflitos ambientais em Minas Gerais



Fonte: Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais (GESTA) da Universidade Federal de Minas Gerais, (2015).

Figura 3: Mapa dos conflitos ambientais relacionados a poluição hídrica



Fonte: Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais (GESTA) da Universidade Federal de Minas Gerais, (2015).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As informações sobre a bacia hidrográfica do Ribeirão da Prata, os conflitos e usos da água no Ribeirão da Prata foram adquiridas por meio de dados secundários, como em, teses e monografias, artigos científicos, relatórios técnicos, Estudo de Impacto Ambiental e planos diretores. Não há registro de Declaração de Área de Conflito pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas na região da bacia.

Também foram utilizadas notícias e reportagens como fonte de dados para identificar os principais conflitos potenciais e reais existentes na bacia e os principais atores sociais envolvidos nestes conflitos. Ao analisar os conflitos foram usadas teses e dissertações, além de artigos sobre a situação hídrica na região e sobre o conflito na serra do Gandarela. Um trabalho de campo foi realizado para verificar os principais pontos de balneabilidade no Ribeirão da Prata e os usos locais da barragem do Ribeirão para atividade recreacional.

Para análise da qualidade da água do Ribeirão da Prata foi utilizado o estudo feito por Leite, Magalhães Júnior e Lopes (2015) sobre as condições de balneabilidade do Ribeirão. Neste estudo, os dados de qualidade da água foram aplicados ao Índice de Condições de Balneabilidade (ICB) desenvolvido por Lopes et al., (2014).

O ICB avalia a qualidade da água para balneabilidade por meio dos parâmetros de pH, densidade de cianobactérias, turbidez e *Escherichia coli*, evidenciados na Tabela 1. Aplicando os dados sobre esses parâmetros ao Índice são geradas faixas de qualidade da água de acordo com cinco classes previstas no ICB: Excelente, Muito Boa, Satisfatória, Imprópria, Muito Ruim; conforme demonstrado na Tabela 2. Deste modo, o Índice apresenta de forma mais detalhada e segura a situação da qualidade da água para o lazer dos banhistas.

Tabela 1: Variáveis que compõe o Índice de Condições de Balneabilidade (ICB)

Variável	Aplicação
<i>Escherichia coli</i>	Indicador de contaminação fecal (Riscos de infecção).
Densidade de cianobactérias	Riscos à saúde e aspectos estéticos.
pH	Segurança e conforto para a prática recreacional (Irritações de olhos e pele).
Turbidez	Fatores estéticos e de segurança para a prática recreacional.

Fonte: Adaptado de Lopes et al., (2014).

Tabela 2: Classificação e respectivas faixas de qualidade do Índice de Condições de Balneabilidade - ICB

Classe	Faixa	Ações ¹
Excelente	$100 \geq \text{ICB} \geq 90$	Monitoramento mensal na estação mais visitada (avaliação de longo termo ¹).
Muito Boa	$90 > \text{ICB} \geq 70$	Monitoramento semanal regular (durante alta temporada ¹).
Satisfatória	$70 > \text{ICB} \geq 50$	Manter Monitoramento semanal (antes e durante a alta temporada ²) e inspeções sanitárias.
Imprópria	$50 > \text{ICB} \geq 25$	Suspensão do uso através de sinalização temporária. Amostragem diária (intervalo mínimo de 24h) e identificação da origem da contaminação.
Muito Ruim	$25 > \text{ICB} \geq 0$	Interdição com sinalização permanente e divulgação dos resultados junto ao público, adoção de medidas corretivas antes da realização de novas amostragens.

Notas: No caso da avaliação de longo de termo, a classificação como Excelente, Muito Boa, Satisfatória, Imprópria ou Muito Ruim será estabelecida a partir do resultado de um conjunto mínimo 5 de amostras, com 80% dos valores dentro do limite. Caso os resultados não atendam ao referido percentual, atribui-se a classificação como Imprópria.

1- Ações baseadas a partir dos resultados de avaliação de longo termo: mínimo de 100 amostras colhidas durante o período de 5 anos.

2- Início do monitoramento em 4 semanas antes do início da alta temporada, seguido pelo acompanhamento semanal.

Fonte: Adaptado de Lopes et al., (2014).

Os dados utilizados por Leite, Magalhães Júnior e Lopes (2015) são provenientes da estação de monitoramento AV340 do Programa Águas de Minas do IGAM. Essa estação está localizada no município de Raposos na parte do Ribeirão da Prata a montante do Rio das Velhas. Os dados obtidos pelo *website* Portal InfoHidro do IGAM, correspondem a uma série histórica de monitoramento iniciada no ano de 2003 até o ano de 2014. Os dados referentes ao ano de 2005 e às três primeiras campanhas de amostragem de 2006 não estão disponíveis para consulta

no *website*. Além disso, a série de dados disponível não apresenta informações referentes à densidade de cianobactérias. No entanto, em função do ICB utilizar como método o mínimo operador (SMITH, 1989), a inexistência de uma variável não inviabiliza o cálculo, pois não há ponderação no processo de cálculo. Ademais, dados de cianobactérias para a calha do rio das Velhas demonstram que, em seu alto curso, não foram registrados valores de florações de cianobactérias para este trecho da bacia, conforme consulta aos relatórios periódicos do Programa Águas de Minas para a bacia do Rio das Velhas.

4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

4.1. Localização, aspectos fisiográficos e socioeconômicos

Existem em Minas Gerais 36 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais – UPGRH que são unidades físico-territoriais, identificadas dentro das bacias hidrográficas do Estado (IGAM, 2015b). Estas Unidades de Planejamento foram criadas para orientar o planejamento e a formação dos Comitês de Bacias Hidrográficas no Estado.

A bacia hidrográfica do rio das Velhas corresponde a UPGRH SF5. Toda a bacia compreende uma área de 29.173 Km², onde estão localizados 51 municípios que abrigam uma população de aproximadamente 4,5 milhões de habitantes (POLIGNANO et al., 2012, p. 8).

No trecho do curso alto, o Rio das Velhas atravessa os municípios de Ouro Preto, Itabirito, Rio Acima, Nova Lima, Raposos e Sabará. Esse curso fluvial situa-se a montante de Belo Horizonte, com uma forte concentração de pressões antrópicas e intensa dependência para abastecimento de água (LOPES et al., 2009).

A alta bacia do Rio das Velhas apresenta período seco de quatro a cinco meses (maio a setembro), enquanto no resto da bacia são três os meses mais secos (junho, julho e agosto), sendo que as precipitações máximas totais mensais apresentam valores acima de 900 mm, o que representa três vezes mais do que a média do mês mais chuvoso de toda a bacia do Rio das Velhas (CAMARGOS, 2005).

A bacia hidrográfica do Ribeirão da Prata, área de estudo deste trabalho, está localizada no alto curso da bacia do Rio das Velhas. Situada na região do Quadrilátero Ferrífero², possui uma área total de aproximadamente 110 km² distribuída entre os municípios de Caeté (área rural) e Raposos. A cidade de Caeté possui uma população de 40.750 habitantes e o município de Raposos apresenta 15.342 habitantes (IBGE, 2010). O Ribeirão da Prata é o principal curso hídrico desta bacia com 29,4km de extensão, sendo um dos afluentes do Rio das Velhas (AMPLO, 2009).

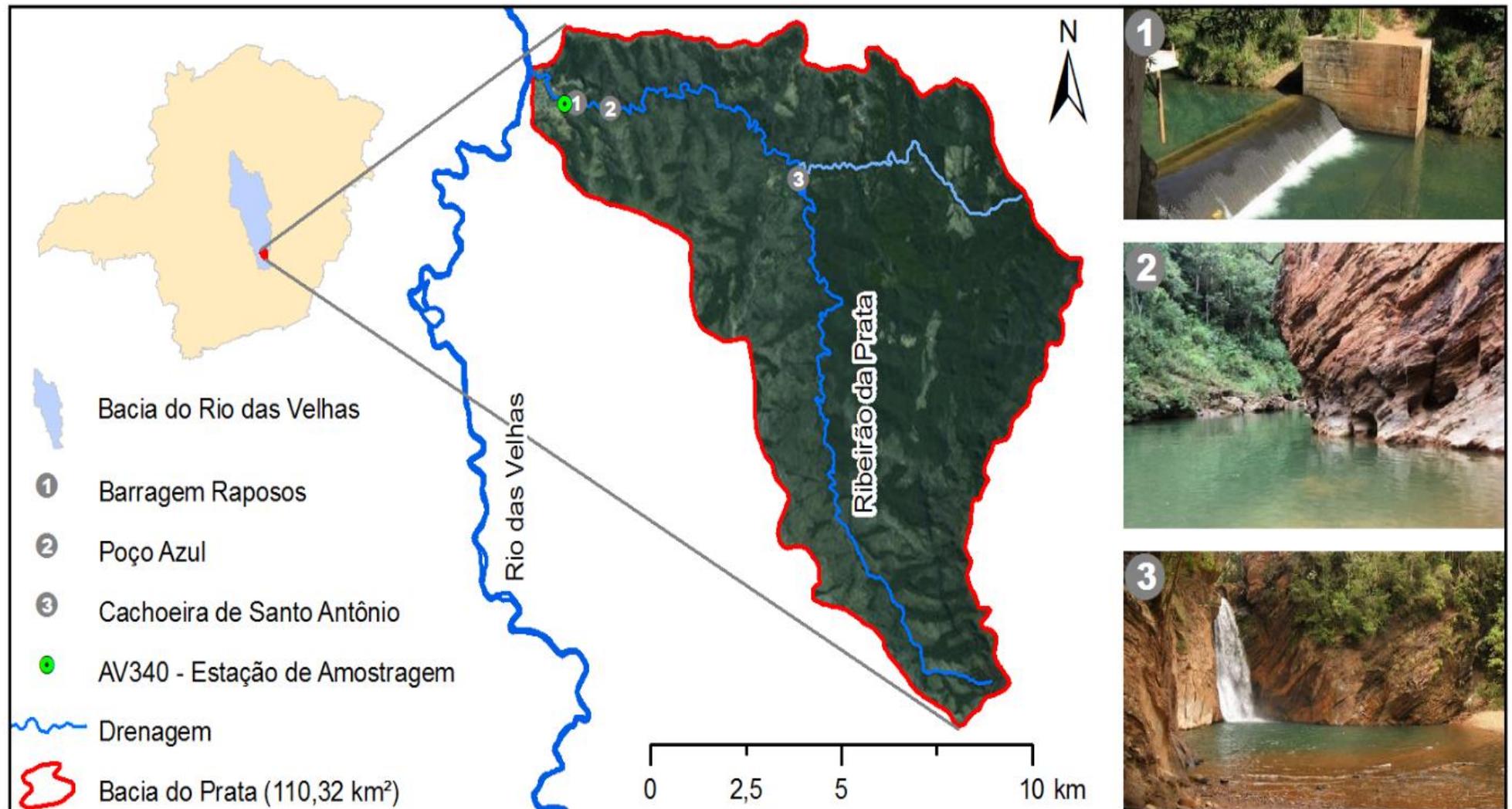
Ao longo do Ribeirão da Prata, enquadrado como de classe 1, há a formação de cânions, corredeiras e cachoeiras, sendo os atrativos mais visitados por banhistas,

² O Quadrilátero Ferrífero constitui-se do embasamento cristalino (rochas graníticas, gnáissicas e migmatíticas), sobre o qual se assenta uma sequência arqueana tipo “greenstone belt” (Supergrupo Rio das Velhas), bem como duas sequências proterozóicas metassedimentares (Supergrupo Minas e Itacolomi) (ALKMIM e MARSHAK, 1998).

o Poço Azul, a cachoeira de Santo Antônio e a barragem de Raposos, conforme ilustrado na Figura 4. Esta barragem foi construída para a captação de água de uma extinta atividade minerária, sendo muito utilizada atualmente para fins recreacionais de contato primário.

A bacia do Ribeirão da Prata possui significativa vegetação arbórea nas aéreas de cabeceiras de drenagem, mata ciliar em fundos de vale e nas partes mais baixas da bacia. Usos antrópicos ocorrem na porção norte da bacia em áreas ocupadas por uso agropastoril e numa pequena área a noroeste, ocupada pela mancha urbana de Raposos (RAPOSO et al., 2010, p. 45-46).

Figura 4: Mapa da bacia do Ribeirão da Prata



Fonte: Leite, Magalhães Júnior e Lopes, (2015).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Usos da água e seus conflitos na Bacia do Ribeirão da Prata

Os usos da água na bacia do Ribeirão da Prata são diversos, como para captação e abastecimento da população local, agropecuária, mineração, lazer e lançamento de efluentes. Para quantificar os usos de água na bacia do Ribeirão da Prata foram consideradas as outorgas superficiais. Os dados foram pesquisados no Sistema Integrado de Informação Ambiental – SIAM e no Portal InfoHidro do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, em outubro de 2015. Nenhuma outorga foi emitida na região da bacia do Ribeirão da Prata. Entretanto, o Ribeirão da Prata é o principal bem natural e de uso da bacia, com potencial de lazer e turismo no município de Raposos, sendo considerada uma reserva estratégica para o abastecimento futuro da Região Metropolitana de Belo Horizonte, conforme apontado pelo Movimento pela Preservação da Serra do Gandarela (2015).

Os usos das águas na bacia podem ser conflitantes, de acordo com relação conflitos e usos de água realizada no Quadro 4, em que foram utilizadas a categorização de tipo de conflito do CEIVAP (2002) e a classificação de conflito pelo uso da água de Lanna (2002).

Quadro 4: Relação de uso da água com os tipos de conflitos

Uso da água	Tipo de Conflito	Classificação do Conflito pelo uso da água
Abastecimento público	Potencial	Conflito de disponibilidade quantitativa
Balneabilidade	Potencial	Conflito de disponibilidade quantitativa e qualitativa
Barragem de água	Real	Conflito de destinação de uso
Barragem de rejeitos	Potencial	Conflito de disponibilidade quantitativa e qualitativa
Implantação do Parque Nacional Serra do Gandarela	Potencial	Conflito de destinação de uso

Uso da água	Tipo de Conflito	Classificação do Conflito pelo uso da água
Lançamento de efluentes	Real	Conflito de disponibilidade qualitativa
Mineração	Potencial	Conflito de destinação de uso

O uso da água para abastecimento público no município de Raposos é gerido pela COPASA e ocorre por meio da captação da água no Sistema Rio das Velhas do distrito de Bela Fama, município de Nova Lima (COPAM, 2013). Não há captação de água para abastecimento público no Ribeirão da Prata, ocorrendo apenas captações locais para atender demandas de propriedade rurais sem a emissão de outorga. Assim, a água é captada do Ribeirão da Prata para o uso em pequenas plantações e criações de gado na área rural. Além disso, o Ribeirão da Prata possui importância estratégica para atender as demandas futuras de captação e abastecimento de água da Região Metropolitana de Belo Horizonte, devido sua proximidade à captação de Bela Fama, aproximadamente 6 km (MPSG, 2015). Deste modo, não há conflito real de uso do recurso hídrico na bacia. O principal conflito potencial nesta situação de uso está relacionado com a perda de vazão do Ribeirão caso ele seja explorado para atender demandas de abastecimento da RMBH.

O uso da água para lançamento de efluentes do município de Raposos ocorre em alguns bairros com o despejo do esgoto diretamente no Ribeirão da Prata e no Rio das Velhas. O Ribeirão da Prata por desaguar no Rio das Velhas, faz com que 100% do esgoto gerado pelo município seja lançado no Rio das Velhas (CBH VELHAS, 2014). A cidade de Raposos conta com 96,48% de coleta de esgotos, 0% de tratamento dos esgotos gerados e duas Unidades de Tratamento de Esgoto (ETE) estão sendo construídas no município: a ETE Sede e a ETE Galo (CBH VELHAS, 2014). Assim, existe no Ribeirão um conflito real de disponibilidade qualitativa pois não há rede coletora de esgoto interligada a ETE, ocorrendo a contaminação do Ribeirão da Prata na parte em que atravessa o município de Raposos.

Historicamente, segundo parecer técnico do IGAM (2007), a mineração na região de Raposos ocorre desde o final do século XVII com a chegada dos bandeirantes na localidade. A partir de 1920, a produção da mineração em Raposos

passou a ser feita em escala industrial e na década de 1960, com a criação da empresa Mineração Morro Velho S/A (MMV), houve intensificação da mineração na região (IGAM, 2007). A empresa Anglo American Corporation realizou uma associação com a MMV em 1975 e passou a explorar a mineração até 1995 em Raposos, quando a mina passou a ser explorada por outra empresa, a Minorco Gold que se estendeu até o ano de 1998, quando a mineração foi atribuída a empresa AngloGold Mineração LTDA (IGAM, 2007). Em 06 de novembro de 1998 foi solicitada ao Departamento Nacional de Produção Mineral a paralisação temporária das atividades de mineração em subsolo na região (IGAM, 2007, p. 4).

Todo este histórico da mineração em Raposos reflete que ao longo do tempo houve o uso do recurso hídrico local para atender a atividade minerária. Além disso, um dos resquícios dessa atividade no Ribeirão da Prata é a presença de uma barragem, evidenciada na Figura 4, construída para captar água para a mineração e que atualmente é utilizada para lazer em Raposos. Não há outorga para o uso recreacional na bacia do Ribeirão da Prata. Neste contexto, há na barragem um conflito potencial, pois ela vem sendo utilizada para recreação e não para atender a atividade minerária, paralisada desde 1998. Caso a mineração seja reestabelecida na região, o conflito se tornará real no Ribeirão da Prata, porque haverá o embate entre interesses dos banhistas em relação à mineradora. Assim, tem-se um conflito de destinação de uso pois não há a definição de qual uso prevalece na localidade.

Outro uso de água importante na bacia é para recreação de contato primário que ocorre ao longo do Ribeirão da Prata onde há várias cachoeiras que são resguardadas por toda legislação municipal de Raposos. O Ribeirão possui expressivo potencial ecoturístico, mas muitas pessoas a desconhecem devido talvez pela dificuldade de acesso a trilhas e a informações (LAMOUNIER, 2009).

O Poço Azul, a cachoeira de Santo Antônio e a barragem de Raposos são os principais pontos de recreação na Bacia, como evidenciado na Figura 4. Com a elaboração de um bom plano de uso público e investimentos em infraestrutura turística, pode haver aumento da exploração do turismo local e melhorar as condições de recreação no rio. Atualmente, esse uso pode estar comprometido de acordo com a análise de balneabilidade demonstrados no capítulo 5.3 deste estudo. O conflito potencial que pode afetar diretamente a balneabilidade no Ribeirão da Prata é a ameaça de barramento de rejeitos de minério pela Vale S.A (Projeto Apolo) que modificará a vazão do rio, prejudicando os principais pontos de recreação na bacia.

Além disso, o lançamento de efluentes no rio prejudica sua qualidade para balneabilidade, especialmente em relação aos aspectos de qualidade, transparência e cor da água, fatores essenciais para os usuários.

A legislação municipal de Raposos possui importantes instrumentos que contribuem para a conservação da bacia do Ribeirão da Prata, como a Lei Orgânica (18 de março de 1990) e o seu Plano Diretor de Desenvolvimento (Lei nº 976, de 10 de outubro de 2006). Há nessas legislações expressas orientações de conservação ambiental e de uso e ocupação do solo no manancial do Ribeirão da Prata, assim como a Reserva Ecológica da Bacia do Rio da Prata³. Além disso, o Ribeirão da Prata é tombado pela Deliberação nº 01 de 13 de julho de 2000 do Conselho Deliberativo Municipal de Cultura de Raposos, em conformidade com a Lei 815/99 e Decreto 119/99, que garante proteção do Ribeirão na área urbana e rural de Raposos (PREFEITURA MUNICIPAL DE RAPOSOS, 2006).

Assim, toda essa legislação tende a proteger o Ribeirão da Prata em relação a empreendimentos que causem danos ambientais à região, como por exemplo o projeto de mineração Apolo da empresa Vale S.A. que pretende instalar uma barragem de rejeitos no Ribeirão da Prata. Este empreendimento potencialmente conflitante, poderá afetar diretamente a vazão do rio e as principais cachoeiras, como por exemplo Santo Antônio, que fica próxima a jusante da barragem, gerando conflitos com os banhistas que usufruem destes locais para lazer. Além disso, a perda de vazão interfere nos interesses da RMBH de captar água no Ribeirão para abastecimento público. Devido à grande relevância deste conflito potencial na bacia, foi realizado o maior detalhamento sobre o assunto no capítulo 5.2 deste estudo.

A implantação do Parque Nacional da Serra do Gandarela é potencialmente conflitante em relação os usos da água no Ribeirão, porque os usos podem ser restringidos de acordo com o plano de manejo da Unidade de Conservação, limitando o acesso e o uso do recurso hídrico do rio por moradores locais e turistas. A implantação da Unidade de Conservação pode ser conflitante, pois toda a logística local de uso pode ser modificada, ocorrendo conflito de destinação de uso na bacia. Um exemplo do que pode ocorrer, é a proibição da captação das pequenas propriedades rurais de dentro da área delimitada como Parque. Deste modo, o ICMBio

³ Art. 211 – Para todos os efeitos de proteção, ficam criadas as Reservas Ecológicas da Bacia do Rio da Prata, na parte compreendida nos limites do Município de Raposos. Lei Orgânica do Município de Raposos (Publicado em 18/03/1990).

e o IGAM devem ficar atentos as possibilidades destes conflitos durante a implantação do Parque Nacional na região.

5.2. O conflito na Serra do Gandarela e possíveis impactos da mina Apolo na bacia do Ribeirão da Prata

A Serra do Gandarela é o último fragmento de áreas naturais conservadas dentro do Quadrilátero Ferrífero e está localizada na Serra do Espinhaço, abrangendo partes dos municípios de Caeté, Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Barão de Cocais, Itabirito, Ouro Preto e Santa Bárbara (ICMBIO, 2010). O Gandarela é uma importante área de recarga de aquíferos que formam nascentes, córregos e rios que drenam para as bacias dos rios Conceição e das Velhas (ICMBIO, 2010).

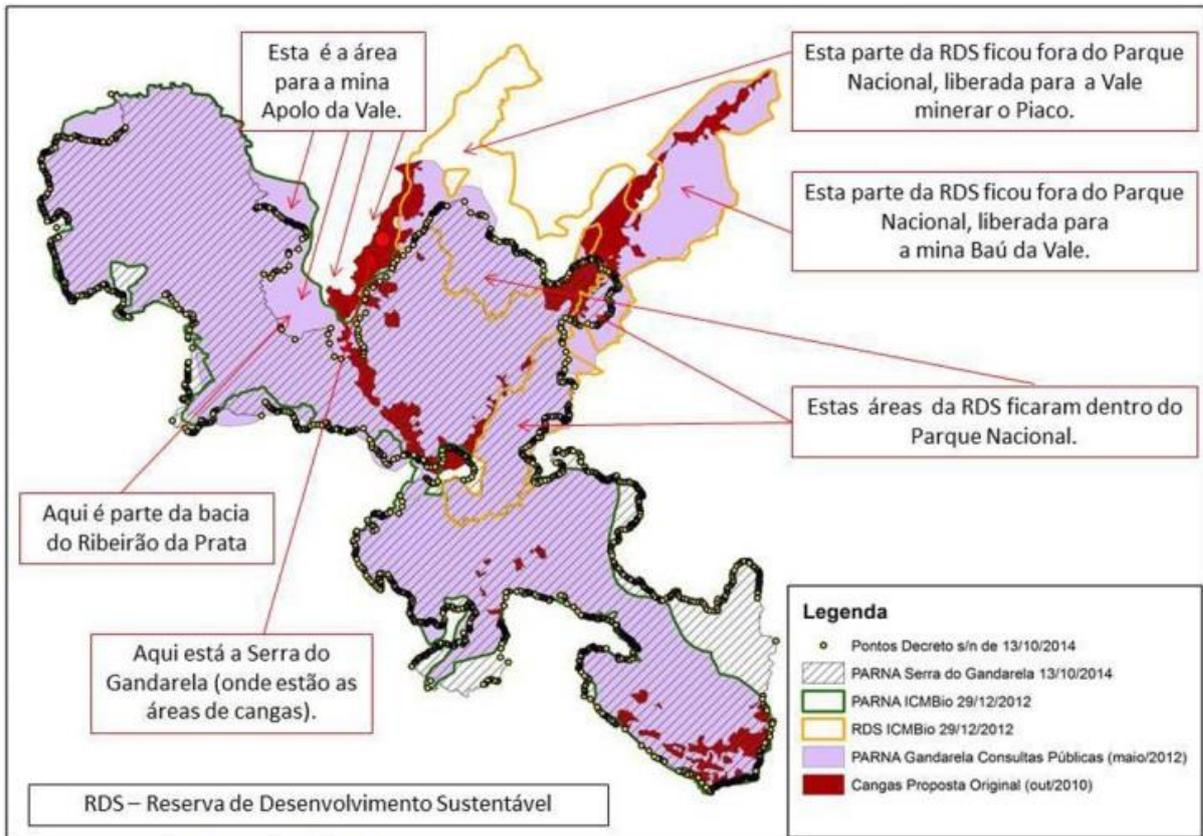
Estes mananciais são estratégicos para o abastecimento da região metropolitana de Belo Horizonte e importantes para as cidades pertencentes ao Gandarela, pois aproximadamente 85% do abastecimento público de água do município de Caeté e todo o abastecimento do município de Raposos têm a sua captação em mananciais que possuem suas nascentes na Serra do Gandarela (ICMBIO, 2010, p. 43). Além disso, a Serra do Gandarela possui uma grande biodiversidade com a presença de espécies endêmicas em área de remanescentes de Mata Atlântica semidecídua, de vegetação de campos rupestres sobre canga e sobre quartzito, em transição com formações do Cerrado (ICMBIO, 2010).

O conflito ambiental na Serra do Gandarela se iniciou com o interesse da empresa Vale S.A. de realizar uma mineração de ferro a céu aberto no Gandarela, denominado de Apolo, capaz de destruir a biodiversidade local e o sistema geomorfológico responsável pelo armazenamento do potencial hídrico da região (COELHO-de-SOUZA, 2015). Assim, foram criados instrumentos que tentassem garantir a preservação da Serra do Gandarela frente a ameaça da mineração, como: a formação do grupo social de resistência contra o empreendimento de mineração e em prol da preservação local, denominado Movimento pela Preservação da Serra do Gandarela; a elaboração de uma proposta de criação de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral na região, denominada Parque Nacional Serra do Gandarela.

De acordo com Coelho-de-Souza (2015), o Movimento pela Preservação da Serra do Gandarela surgiu em 2009 após uma reunião desenvolvida pelo Projeto Manuelzão que reuniu entidades e pessoas interessadas em lutar pela conservação do Gandarela. Assim, o Movimento desde 2010 conteve as ameaças de mineração na região, por ter conseguido processos junto ao Ministério Público do Estado de Minas Gerais (MPMG) que estabeleciam a paralisação dos licenciamentos ambientais até a definição dos limites da Unidade de Conservação (COELHO-de-SOUZA, 2015, p. 88).

A proposta inicial de criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela foi feita em 2010 pelo ICMBio. Entretanto, o Parque foi criado apenas em 2014, por meio do Decreto Presidencial de 13 de outubro de 2014, com diversas alterações na proposta inicial, conforme evidenciado na Figura 5. Uma das alterações realizada foi a retirada da área pretendida de mineração da Vale S.A dos limites territoriais da Unidade de Conservação. Deste modo, é possível que haja a mineração na mina Apolo caso a empresa Vale S.A consiga licenciar seu empreendimento. A mineradora se apresenta com propostas opostas e incompatíveis com o uso e preservação do território, sendo ambas legitimadas pela legislação ambiental vigente (COELHO-de-SOUZA, 2015).

Figura 5: Mapa comparativo entre as propostas para criação do Parque e os limites reais do Parque Nacional da Serra do Gandarela criado pelo Decreto Presidencial de 13 de outubro de 2014



Fonte: Movimento pela Preservação da Serra do Gandarela, (2014).

Mesmo com a criação do Parque Nacional Serra do Gandarela, o conflito ambiental persiste pois não se sabe ao certo o que vai prevalecer na região, a conservação da área ou os impactos já anunciados pelo Estudo de Impacto Ambiental da mina Apolo produzido pela empresa Amplo (2009). Uma das propostas do projeto mina Apolo e que trará grandes impactos socioambientais é a construção da barragem de rejeitos de mineração na bacia do Ribeirão da Prata (Figura 5).

As estruturas projetadas da Mina Apolo serão distribuídas espacialmente na área rural dos municípios de Caeté e Santa Bárbara e uma parcela da barragem de rejeitos localiza-se no território municipal de Raposos e Rio Acima (AMPLO, 2009, p. 360). A barragem de rejeito e captação de água, denominada de Barragem da Prata, de acordo com EIA (AMPLO, 2009), será construída na porção mais à jusante no

Ribeirão da Prata, a aproximadamente 10 km de distância da cidade de Raposos (AMPLO, 2009, p. 21). Com apenas uma única estrutura de barramento, a Barragem da Prata possui capacidade de armazenar 1×10^9 m³ de rejeitos a serem produzidos no Projeto Mina Apolo (AMPLO, 2009, p.32) e terá a vida útil de 17 anos (AMPLO, 2009, p. 98).

Na área de construção da barragem, a vegetação a ser suprimida é caracterizada por mata de galeria nas porções inferiores, por cerrado nas partes mais elevadas das margens e por plantações de eucalipto na área correspondente ao interior da barragem (AMPLO, 2009, p. 118). A água da barragem será captada pelo Ribeirão da Prata, aproximadamente 1800m³/h (AMPLO, 2009, p. 233).

Desde o pedido da Licença Prévia pela Vale S.A, houve a formação do Movimento Popular Contra Barragem (MCB), em Raposos, contrária a construção da barragem e que organizou um abaixo assinado encaminhado ao COPAM e Ministério Público de Minas Gerais com 4.500 assinaturas (COELHO-de-SOUZA, 2015). Além da resistência popular dos moradores, a construção da barragem de rejeitos fere as legislações municipais de Raposos, se mostrando um projeto inviável.

A possível construção da Barragem da Prata representa um conflito potencial na região da Bacia do Ribeirão da Prata, pois serão vários os impactos socioambientais gerados, como: desmatamento, assoreamento do Ribeirão da Prata e perda de seu volume, poluição hídrica, impactos na ictiofauna do rio e em toda biodiversidade local, problemas de captação e abastecimento público de água, perda da balneabilidade em alguns pontos do rio, principalmente na cachoeira Santo Antônio que é a mais próxima da barragem e redução do turismo na região. Além disso, essas barragens destroem vales, áreas agricultáveis e recebem produtos químicos prejudiciais à saúde humana (SILVA, 2004).

Como exemplo dos danos socioambientais gerados pela barragem de rejeitos de mineração, temos o caso do rompimento da barragem de rejeitos em Bento Rodrigues, distrito de Mariana. Barragens de rejeitos pertencentes a Samarco, empresa brasileira controlada pelas acionistas BHP Billiton Brasil LTDA e Vale S.A, romperam no dia 05 de novembro de 2015 e causaram o maior desastre ambiental de Minas Gerais. Considerando os dados preliminares sobre o desastre ambiental e de acordo com reportagens produzidas por Lobato et al. (2015), Baeta (2015), Carneiro (2015), Faria (2015), D'Agostino (2015), o distrito de Bento Rodrigues foi totalmente

destruído, mais de 600 pessoas perderam suas casas, alguns moradores locais e funcionários da mineradora morreram, algumas pessoas estão desaparecidas.

Segundo as referidas reportagens, mais de 100 nascentes foram soterradas, os rejeitos da mineração foram para o Rio Doce, o maior rio da região sudeste do Brasil, com 853 quilômetros de extensão, que teve toda sua biodiversidade destruída. Estima-se que 50 milhões de metros cúbicos de rejeito foram lançados na região, avançando em cerca de 500 quilômetros pelo leito do Rio Doce, causando prejuízos a milhares de pessoas e a diversos municípios localizados nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Dentre os principais problemas gerados, estão a contaminação da água e conseqüentemente o desabastecimento de água em várias cidades que captam água no Rio Doce, interrupção no funcionamento de hidrelétricas, mortandade de peixes e fim da atividade pesqueira no rio Doce, paralização de atividades econômicas, destruição da mata ciliar, impactos a vida marinha na costa do estado do Espírito Santo, impactos extremos a comunidades ribeirinhas e povos tradicionais que dependiam diretamente do Rio Doce para a manutenção de suas vidas, dentre outros impactos incomensuráveis.

A mineradora Samarco é a responsável por todos os impactos causados pelo rompimento da barragem e terá que arcar com a recuperação das áreas afetadas, dar assistência as pessoas atingidas e mitigar todos os impactos socioambientais gerados por este crime ambiental. A empresa foi multada pelos órgãos ambientais e teve suas licenças de operação suspensas. O caso do rompimento das barragens em Mariana serve de exemplo para que não seja aprovada a construção da barragem de rejeitos no Ribeirão da Prata. As autoridades públicas e a população local devem agir para evitar que seja concedida as licenças para a Vale S.A., pois a possibilidade de construir uma barragem de rejeitos maior do que a de Bento Rodrigues, representa uma grande ameaça a região.

5.3. Condições de balneabilidade no Ribeirão da Prata

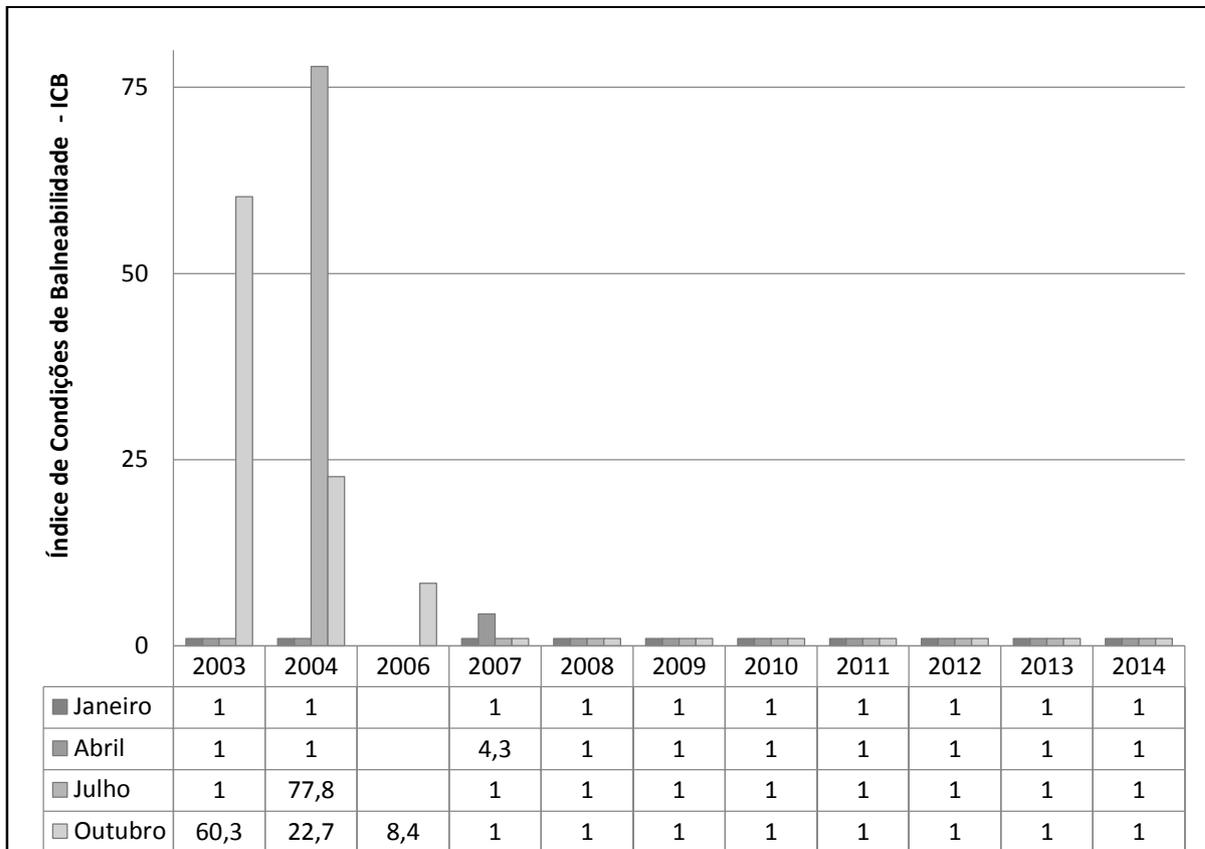
A utilização de recursos hídricos para lazer em Minas Gerais, demonstra a necessidade de analisar a qualidade das águas para assegurar a saúde dos banhistas. Atualmente no Brasil, as condições de balneabilidade são estabelecidas conforme a Resolução CONAMA 274/2000, de acordo com a avaliação da quantidade de *Escherichia coli* (*E. coli*) e de coliformes termotolerantes presentes na água, não estabelecendo outras variáveis que geram riscos as pessoas, como, por exemplo, anteparos e outros tipos de patógenos.

No entanto, tais parâmetros não indicam, necessariamente, a origem da *E. Coli* e não são bons indicadores da presença de protozoários e vírus entéricos na água (VON SPERLING, 2005). Além disso, os banhistas estão expostos a riscos físicos relacionados à visibilidade (turbidez) e a outras substâncias presentes na água (LOPES et al., 2014). Desse modo, é necessário o uso de outros parâmetros, como o Índice de Condições de Balneabilidade (ICB) desenvolvido Lopes et al. (2014), para enquadrar de maneira mais adequada as condições de balneabilidade.

Em estudo realizado por Leite, Magalhães Júnior e Lopes (2015) os dados sobre qualidade da água do Ribeirão da Prata foram aplicados aos respectivos parâmetros do ICB e em seguida, foram geradas faixas de qualidade da água de acordo com as cinco classes previstas pelo Índice: Excelente, Muito Boa, Satisfatória, Imprópria, Muito Ruim; conforme evidenciado na Tabela 2. A classificação do Ribeirão da Prata foi feita por ano e depois o ICB médio, possibilitando assim a avaliação ao longo do tempo (LEITE, MAGALHÃES JÚNIOR e LOPES, 2015).

De acordo com Leite, Magalhães Júnior e Lopes (2015) para a classificação das condições de balneabilidade do Ribeirão da Prata foi aplicado ao ICB a série histórica de dados do Ribeirão, com 41 amostras de dados geradas entre os anos de 2003 a 2014, provenientes da estação de monitoramento do IGAM - AV340. Desta forma, a classificação do Índice de Condições de Balneabilidade é apresentada no Gráfico 1.

Gráfico 1: Índice de Condições de Balneabilidade (ICB) no Ribeirão da Prata



Fonte: Leite, Magalhães Júnior e Lopes, (2015).

De acordo com o Gráfico 1, apenas os anos de 2003 e 2004, apresentaram condições favoráveis para recreação no Ribeirão da Prata. Nenhuma das outras amostragens atingiu classificação “Satisfatória” ($70 > \text{ICB} \geq 50$) ou “Muito Boa” ($90 > \text{ICB} \geq 70$) de acordo com ICB, conforme observado nos meses de outubro de 2003 e julho 2004, respectivamente. Esses resultados demonstram a perda da qualidade contínua das águas do Ribeirão da Prata, sendo que a partir de 2008, todos os resultados atingiram o valor mínimo do ICB, 1 (um), referente a classe “Muito Ruim” ($25 > \text{ICB} \geq 0$) (LEITE, MAGALHÃES JÚNIOR e LOPES, 2015).

A maior parte dos dados analisados apresentaram altos níveis de *E.coli*, que variaram entre 80 – 160.000 ufc/100ml, sendo que o limite recomendado pela Resolução CONAMA 274/2000 para recreação de contato primário é de 800 ufc/100ml para *E.coli* e 1000 NMP/100ml para coliformes termotolerantes (LEITE, MAGALHÃES JÚNIOR e LOPES, 2015). Já as amostragens de turbidez variaram entre 1,70 – 540

UNT, acompanhando a mesma tendência observada para a *E.coli*, demonstrando a influência direta do escoamento superficial na bacia sobre a qualidade das águas no Ribeirão (LEITE, MAGALHÃES JÚNIOR e LOPES, 2015).

Os resultados verificados ao usar o ICB foram influenciados, principalmente, pelos altos níveis de *E.coli* nas águas e pelos resultados de turbidez possivelmente associados a eventos de escoamentos superficial, como evidenciado nas amostragens referentes a janeiro de 2003, julho e outubro de 2004 e abril de 2013 (LEITE, MAGALHÃES JÚNIOR e LOPES, 2015).

Assim, o Ribeirão da Prata é classificado como “Muito Ruim” pelo ICB, já que na avaliação os resultados das amostras estiveram em mais de 80% dentro da classe Muito Ruim do Índice (LEITE, MAGALHÃES JÚNIOR e LOPES, 2015). Essa classificação evidencia a necessidade de intervenções locais, como interrupção do lançamento direto de efluentes no rio e adoção de medidas corretivas que favoreçam a reabilitação da qualidade da água no local. Cabe ressaltar que a estação AV340 está localizada a jusante dos pontos de recreação na bacia, em uma área de expansão urbana do município de Raposos e próximo ao bairro Várzea dos Sítios onde não há rede coletora de esgoto e os efluentes domésticos são lançados diretamente no Ribeirão da Prata.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacia do Ribeirão da Prata é uma região potencialmente conflituosa pois são vários os distintos usos e interesses pela água que podem originar conflitos. Se não houver tentativa de mitigar tais conflitos evidenciados neste trabalho, a região correrá sérios riscos hídricos, pois o principal manancial da bacia, o Ribeirão da Prata sofre várias ameaças prejudiciais a sua conservação de acordo com os usos pretendidos no rio. Deste modo, é necessário que os órgãos de gestão da bacia, como comitês de bacia hidrográfica, prefeituras e IGAM se mobilizem afim de equacionar os possíveis conflitos na região, gerando o melhor gerenciamento dos recursos hídricos na bacia.

Além disso, é preciso valorizar e conservar toda a riqueza hídrica na região pois é uma bacia estratégica para o abastecimento de água da RMBH em tempos de escassez hídrica. A conservação da região representa a garantia da manutenção da segurança hídrica para a população e para o meio ambiente durante as próximas décadas. O desastre ambiental ocorrido em Mariana deve servir de exemplo aos órgãos gestores da bacia para que não seja permitido a instalação de nenhuma barragem de rejeitos no Ribeirão da Prata. O valor da água para toda biodiversidade e vida da região é incomensurável.

Para aprimoramento desta pesquisa, é necessário realizar entrevistas com os principais atores sociais envolvidos nos conflitos potenciais e reais da bacia, afim de identificar os pontos mais importantes para tentar solucioná-los ou evitá-los. Também é preciso a atualização constante da pesquisa em relação aos conflitos, pois eles são dinâmicos e podem emergir em períodos de baixa pluviosidade e escassez hídrica, como ocorre atualmente.

A disponibilidade de informações sobre processos de outorga ocorre de maneira morosa, porque as portarias de outorga não são atualizadas constantemente nos sites dos órgãos ambientais responsáveis. Deste modo, há sempre dificuldade de acesso a esse tipo de informação, prejudicando a identificação oficial de usos conflitantes da água.

Em relação a avaliação das condições de balneabilidade do Ribeirão da Prata, a classificação do Ribeirão como “Muito Ruim” evidencia a necessidade de realizar novas amostragens *in loco* para analisar melhor a qualidade da água nos principais pontos recreacionais do Ribeirão. Como observado para o Ribeirão da Prata, a rede de monitoramento de qualidade de água do IGAM não permite uma avaliação precisa

da qualidade dos recursos hídricos para fins recreacionais, pois a maior parte dos pontos de amostragem está localizada em regiões não coincidentes com as áreas de recreação.

A balneabilidade é um uso da água restritivo, que exige bons parâmetros das condições de qualidade da água. Atualmente, a qualidade da água do Ribeirão da Prata, enquadrado como classe I, atenderia ao uso previsto pela legislação ambiental vigente para recreação de contato primário. Se esse uso for considerado prioritário na bacia, ele pode atender outros usos considerados menos nobres, como para abastecimento de água.

Portanto, o uso prioritário da água na bacia do Ribeirão da Prata tem de ser definido para balneabilidade, pois caso assim seja considerado pelo Comitê de Bacia Hidrográfica e pelas prefeituras, haverá a minimização de outros tipos de conflitos de usos da água (secundários) que também demandam uma boa qualidade da água, como para abastecimento público futuro da RMBH e fim do lançamento de efluentes *in natura* no Ribeirão. Do mesmo modo, não serão permitidos usos que comprometam a qualidade da água ao longo do rio, como por exemplo a construção da barragem de rejeitos, conservando assim a qualidade do rio e diminuindo os conflitos potenciais e reais na bacia do Ribeirão da Prata.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Encarte Especial sobre a Crise Hídrica.** Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil Informe 2014. 2014. 28 p.

ALKMIN, F.; MARSHAK, S. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. **Precambrian Research**, 90, 1998, p. 29-58.

AMPLO TREINAMENTO E COLSULTORIA LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental - EIA. Projeto Mina Apolo.** Vale S.A. Belo Horizonte, 2009, v. 1, 500 p.

BAETA, J. Contaminação do rio Doce ameaça vida marinha no Espírito Santo. **Jornal O Tempo**. Publicado dia 09 de novembro de 2015. Disponível em: <<http://otempo.com.br/cmlink/hotsites/mar-de-lama/contamina%C3%A7%C3%A3o-do-rio-doce-amea%C3%A7a-vida-marinha-no-esp%C3%ADrito-santo-1.1161772>>. Acesso em 10 de novembro de 2015.

BRASIL. Decreto de 13 de outubro de 2014. Cria o Parque Nacional da Serra do Gandarela, localizado nos Municípios de Nova Lima, Raposos, Caeté, Santa Bárbara, Mariana, Ouro Preto, Itabirito e Rio Acima, Estado de Minas Gerais. **Diário Oficial da União**. Brasília, 14 de outubro de 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Dsn/Dsn14013.htm>. Acesso em 01 de novembro de 2015.

BRASIL. Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial da União**. Brasília, 9 de janeiro de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

CARNEIRO, J. D. Mariana pode virar desastre mais fatal da gigante BHP, que enfrenta outras polêmicas internacionais. **BBC Brasil**. Publicado dia 11 de novembro de 2015. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/11/151111_mariana_desastre_bhp_jc_cc>. Acesso em 12 de novembro de 2015.

CASTRO, J. E. O estudo interdisciplinar dos conflitos pela água no meio urbano. Uma contribuição da Sociologia. In: Zhouri, A.; Laschefski, K. (org.). **Desenvolvimento e conflitos ambientais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010, p. 176-201.

CAMARGOS, L.M.M. **Plano diretor de recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio das Velhas: resumo executivo**. IGAM-CBH Velhas. Belo Horizonte, 2005. 228 p.

COELHO, T. **Dependência e mineração no quadrilátero Ferrífero-Aquífero: o discurso do desenvolvimento minerador e o Projeto Apolo**. 2012. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

COELHO-de-SOUZA, C. H. **O “ESPAÇO DA RESISTÊNCIA” na Serra do Gandarela: Instrumentos, Contraposições e a necessária Utopia**. Dissertação (Tese de Doutorado em Planejamento e dinâmicas socioterritoriais) – Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, versão janeiro de 2015.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS – CBH VELHAS. **Plano municipal de saneamento básico de Raposos-MG**. CBH Velhas e a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo). Outubro de 2014, v. 1. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/images/subcomites/projetos/parauna/TutoriaPMSB/Produto1/P1%20Raposos%20.pdf>>. Acesso em 02 de novembro de 2015.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS – CBH VELHAS. E o rio ainda corre. **Revista Rio das Velhas**. Nº 1, ano I, 1ª edição. Fevereiro de 2015. Disponível em: <http://issuu.com/cbhriodasvelhas/docs/revista_n1_otimizada_issuu/39?e=14011313/11555364>. Acesso em 15 de setembro de 2015.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - CEIVAP. **Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. COPPE - Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia. Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos – COPPETEC. Abril de 2002. v. 3. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/pgrh-re-010-r0-vol3.pdf>>. Acesso em 25 de outubro de 2015.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Executivo de Minas Gerais**. Minas Gerais, 13 de maio de 2008. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008**. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/gestao-das-aguas/enquadramento>>. Acesso em 11 de novembro de 2015.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL – COPAM. **Parecer único nº 321/2013**. Novembro de 2013. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/URCS_SupramCentral/RioVelhas/70/copasa-00138-1992-002-2011.pdf>. Acesso em 02 de novembro de 2015.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução N° 274, de 29 de novembro de 2000**. Estabelece condições de balneabilidade das águas brasileiras. Brasília, 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res00/res27400.html>>. Acesso em 06 de novembro de 2015.

D'AGOSTINO, R. Rompimento de barragens em Mariana: perguntas e respostas. **Portal G1**. Publicado dia 13 de novembro de 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2015/11/rompimento-de-barragens-em-mariana-perguntas-e-respostas.html>>. Acesso em 14 de novembro de 2015.

FARIA, M. Para especialista, Samarco agiu como motorista bêbado. **Jornal Estado de Minas**. Publicado dia 13 de novembro de 2015. Disponível em: <http://www.em.com.br/app/noticia/especiais/desastre-mariana/62,191,62,11/2015/11/13/interna_gerais,707435/especialistas-criticamempresa.shtml>. Acesso em 14 de novembro de 2015.

GIRALDI-COSTA, A. C.; MURATA, A.T. A problemática socioambiental nas Unidades de Conservação: conflitos e discursos pelo uso e acesso aos recursos naturais. In: **Sustentabilidade em Debate**, v. 6, 2015, p. 86-100.

GRUPO DE ESTUDOS EM TEMÁTICAS AMBIENTAIS - GESTA. **Mapa dos Conflitos Ambientais no Estado de Minas Gerais**. 2015. Disponível em: <<http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/observatorio-de-conflitosambientais/mapa-dos-conflitos-ambientais/>>. Acesso em 12 de novembro de 2015.

HELLER, L.; OLIVEIRA, A. P. B. V.; REZENDE, S. C. Políticas públicas de saneamento: por onde passam os conflitos?. In: Zhouiri, A.; Laschefski, K. (org.). **Desenvolvimento e conflitos ambientais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010, p. 302-328.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades**. 2010. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>>. Acesso em 02 de outubro de 2015.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. **Proposta de Criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela**. Ministério do Meio Ambiente/ICMBio. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/o-que-fazemos/PARQUE_GANDARELA_proposta_ICMBio.pdf>. Acesso em 30 de outubro de 2015.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. **Dados de monitoramento**. Portal InfoHidro. Disponível em: <<http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/serie-historica>>. Acesso em 02 de novembro de 2015.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. **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/outorga/manual/manual-de-outorga.pdf>>. Acesso em 02 de novembro de 2015.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. **Parecer técnico**. 2007. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/cerh/ctig/ctig15_04/4.7-parecer-tecnico-0064-2007.pdf>. Acesso em 01 de novembro de 2015.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. **Seminário sobre outorga e alocação de água em bacias críticas**. Sistema Estadual de Meio Ambiente. Julho de 2015a. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/eventosprojetos/20150707_BaciasCriticasPorExpansaoDaDemandaVisaoDosOrgaosGestores-ThiagoFigueiredoSantana.pdf>. Acesso em 05 de novembro de 2015.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. **Qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2014: resumo executivo**. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte, 2015b, 175 p.

LAMOUNIER, W. L. **Patrimônio Natural da Serra do Gandarela e seu Entorno: Análise Ambiental como Subsídio para a Criação de Unidades de Conservação no Quadrilátero Ferrífero**. Dissertação (Tese de mestrado em Análise Ambiental) Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

LANNA, A. E. Gestão dos recursos hídricos. In: Tucci, C. E. M. (org). **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2002, 3a edição, p. 727-768.

LEITE, A. C. C.; MAGALHÃES JÚNIOR, H.; LOPES, F. W. A. Avaliação da qualidade das águas para o uso recreacional na bacia do Ribeirão da Prata por meio do Índice de Condições de Balneabilidade – ICB. **XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. Brasília, novembro de 2015.

LEROY, J. P. **Justiça Ambiental**. In: Mapa dos Conflitos Ambientais no Estado de Minas Gerais. GESTA/UFMG. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/wpcontent/uploads/2014/04/TAMC-LEROY_Jean-Pierre__Justi%C3%A7a_Ambiental.pdf>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

LOBATO, P. H.; DAMASCENO, R.; RIBEIRO, L. Cursos d'água atingidos pela onda de lama agonizam. **Jornal Estado de Minas**. Publicado dia 14 de novembro de 2015. Disponível em: <http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/11/14/interna_gerais,707808/rios-transformados-em-vaes-da-morte.shtml>. Acesso em 14 de novembro de 2015.

LOPES, F. W. A.; CARVALHO, A.; MAGALHÃES JR, A. P.; OLIVEIRA, L. A. F. Avaliação das Condições de Balneabilidade na Bacia do Alto Rio das Velhas/MG. In: **XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**. Porto Alegre: ABRH, 2009. v. I. p. 1-19.

LOPES, F. W. A.; MAGALHAES JUNIOR, A. P.; SPERLING, E. V. Metodologia para avaliação de condições de balneabilidade em águas doces no Brasil. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 2014. v. 19, p. 124-136.

MINAS GERAIS. Decreto nº 41.578, de 08 de março de 2001. Regulamenta a Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre Política Estadual de Recursos Hídricos. **Diário do Executivo de Minas Gerais**. Minas Gerais, 09 de março de 2001. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=689>>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

MINAS GERAIS. Lei nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. **Diário do Executivo de Minas Gerais**. Minas Gerais, 30 de janeiro de 1999. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=5309>>. Acesso em 25 de setembro de 2015.

MINAS GERAIS. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Estudos Setoriais Integrados. Secretaria Estadual

de Desenvolvimento Regional e Política Urbana - SEDRU P/ Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Abril de 2010, v. 3, 883 p.

MOVIMENTO PELA PRESERVAÇÃO DA SERRA DO GANDARELA - MPSG. **As propostas de criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela.** 2014. Disponível em: <<http://www.aguasdogandarela.org/page/icmbio-proposta-do-parque>>. Acesso em 05 de novembro de 2015.

MOVIMENTO PELA PRESERVAÇÃO DA SERRA DO GANDARELA - MPSG. **Movimento Gandarela alerta a Copasa em reunião.** Abril 2015. Disponível em: <http://aguasdogandarela.org/notes/Movimento_Gandarela_alerta_a_Copasa_em_reuni%C3%A3o>. Acesso em 02 de novembro de 2015.

POLIGNANO, M. V.; IBRAHIM, E.; ALVES, G.; VIEIRA, N. **Diagnóstico Preliminar - Meta 2014 Revitalização da Bacia do Rio das Velhas.** Projeto Manuelzão. Julho de 2012. Disponível em: <http://www.manuelzao.ufmg.br/assets/files/Biblioteca_Virtual/DIAGNOSTICO%20PRELIMINAR%20POLUICAO%20DIFUSA%20-%20META2014.pdf>. Acesso em 01 de outubro de 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RAPOSOS. **Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Raposos.** Lei nº 976 de 10 de outubro de 2006. Outubro de 2006. Disponível em: <<http://www.raposos.mg.gov.br/upload/legislacao/%7B3CB26CC7-CEC3-2635-EABE-3CDEBCCAA8EB%7D.pdf>>. Acesso em 20 de outubro de 2015.

RAPOSO, A. A.; BARROS, L. F. P.; MAGALHAES JUNIOR, A. P. O uso de taxas de turbidez da bacia do alto Rio das Velhas Quadrilátero Ferrífero/MG como indicador de pressões humanas e erosão acelerada. **Revista de Geografia**, Recife, 2010, volume 1, p. 31-45.

SILVA, M. G. S. **A Terceira Itabira: os espaços político, econômico, socioespacial e a questão ambiental.** São Paulo: Hucitec, 2004. 254 p.

SMITH, D.G. **A new form for water quality index for rivers and streams.** Wat. Sci Tech, 1989. v. 21, n. 2. p. 123-127.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 3.ed. UFMG/Departamento de Engenharia Sanitária. Belo Horizonte, 2005. v.1, 452 p.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K. Desenvolvimento e Conflitos Ambientais: Um Novo Campo de Investigação. In: Zhouri, A.; Laschefski, K. (org.). **Desenvolvimento e conflitos ambientais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010, p. 11-34.