

Levantamento e análise dos conflitos pelos usos da água na bacia do Ribeirão da Prata-MG

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. Neste contexto, o objetivo do trabalho é levantar e analisar os conflitos reais e potenciais 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. Deste modo, foi realizado um levantamento histórico de usos das águas na bacia do Ribeirão da Prata, bem como a identificação dos conflitos na água na bacia e os atores sociais envolvidos. Após a identificação dos usos demandados, foi realizada a avaliação da qualidade das águas e sua conformidade aos usos identificados, por meio da utilização de dados secundários. Conforme o levantamento realizado, a bacia estudada é uma região potencialmente conflituosa, especialmente por demandas distintas do setor minerário, abastecimento doméstico e lazer (balneabilidade), sendo este último, incompatível com a qualidade de água verificada.

Palavras-chave: Usos das águas; Conflitos Socioambientais; Gestão de Recursos Hídricos; Balneabilidade.

Urvey and analysis of water conflicts in the Ribeirão da Prata watershed-MG

The Ribeirão da Prata watershed is located in the high course of Velhas River Watershed, on Quadrilátero Ferrífero region, covering Caeté and Raposos municipalities. Currently, the basin has been threatened due to different interests of water uses, such as: mining, water supply, effluent discharge, bathing and preservation. In this context, this work aim to survey and analyze the current and potential conflicts of water use in the Ribeirão da Prata watershed, in order to allow an updated diagnosis, as a tool to support the management of water resources in the watershed. Thus, a historical survey of water uses in the Ribeirão da Prata watershed was carried out, also the identification of water conflicts and the social actors involved. After the identification of the demanded uses, the water quality assessment and its conformity to the identified uses were carried out, through the use of secondary data. According to the survey, the studied basin is a potentially conflictive region, especially due to different demands of the mining sector, domestic supply and leisure (bathing). In this case, was verified an incompatible water quality for contact recreation.

Keywords: Uses of water; Social and environmental conflicts; Water resources management; Water quality for contact recreation.

Topic: **Engenharia de Recursos Hídricos**

Received: **05/02/2017**

Approved: **17/04/2017**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Hélio de Magalhães Júnior

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5837891456351720>
heliomagalhaesjr@gmail.com

Frederico Wagner de Azevedo Lopes

Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6024111255041334>
fredericolopes@ufmg.br



DOI: 10.6008/SPC2179-6858.2017.003.0004

Referencing this:

MAGALHÃES JÚNIOR, H.; LOPES, F. W. A.. Levantamento e análise dos conflitos pelos usos da água na bacia do Ribeirão da Prata-MG. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.8, n.3, p.31-45, 2017. DOI: <http://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2017.003.0004>

INTRODUÇÃO

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).

A mudança no regime pluviométrico, atrelada à 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 VELHAS, 2015). 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).

Nesse 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 110km² 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 à 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 de ela 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 Companhia de Saneamento de Minas Gerais (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 (AMPLO, 2009).

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. 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.

REVISÃO TEÓRICA

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 dos conflitos sociais (ZHOURI et al., 2010). Tais processos econômicos levam à 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 et al., 2010). Assim, são vários os conflitos ambientais que ocorrem em diversas regiões de Minas Gerais e que atingem populações urbanas, rurais e povos tradicionais. O conceito 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 (ZHOURI et al., 2010). Essa discussão foi trazida para o Brasil por Henri Acselrad em 2004.

Os conflitos ambientais podem ser entendidos como aqueles que envolvem grupos sociais com distintos modos de apropriação, uso e significação do território, originando o conflito quando pelo menos um dos grupos vê a continuidade de suas formas sociais de apropriação ameaçadas (COSTA et al., 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 (ZHOURI et al., 2010).

Para Zhouri et al. (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 se iniciam desde a concepção e/ou planejamento de certa atividade espacial ou territorial (ZHOURI et al., 2010).

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 et al. (2010) categorizam três tipos de conflitos ambientais: os distributivos, oriundos das desigualdades sociais no acesso e na utilização dos recursos naturais; os espaciais, relacionados aos efeitos ou impactos ambientais que ultrapassam os limites territoriais de diversos agentes ou grupos sociais; 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 et al. (2010) em quatro tipos, de acordo com a função social dos agentes envolvidos: conflito entre prestador do serviço e usuário; conflito entre o prestador do serviço e a população; conflito entre o prestador de serviço e o aparato burocrático de regulação; conflito entre os entes federados (HELLER et al., 2010).

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 concomitantemente.

Usos das águas

Os usos das águas têm se intensificado de acordo com o desenvolvimento econômico e são várias as suas formas de utilização. Assim, de acordo com a lista, os usos da água podem ser categorizados em classes de acordo com as atividades econômicas, conforme evidenciado no quadro 1Quadro . De acordo com Lanna (2002), os usos dos recursos hídricos estão inseridos em três classes:

Infraestrutura social: são os usos gerais para sociedade em que a água é um bem de consumo final;

Agricultura, florestamento e aquicultura: se referem 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; e

Indústria: em que a água é utilizada também como bem de consumo intermediário tendo como objetivo a produção industrial.

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, Hidroeletricidade, Processamento industrial, Termoeletricidade, Transporte hidráulico.	Transporte, diluição e depuração de efluente.	Consideração de valores de opção, de existência ou intrínsecos.

Fonte: Lanna (2002).

Existe também a classificação dos usos da água como usos consuntivos, não-consuntivos e locais (LANNA, 2002). 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 na navegação e na 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.

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 vigoração da PNRH em âmbito federal, houve a criação da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 13.199/1999) e sua regulamentação (Decreto nº 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; Aqüicultura 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.
IV (QUATRO)	Navegação; Harmonia paisagística; Usos menos exigentes.

Fonte: COPAM (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 trinta e cinco anos. Já 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.

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). 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. 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 outros usos.	Ex.: A retirada de água de uma estação ecológica para ser utilizada em uma irrigação particular.

Fonte: Lanna (2002).

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 ou 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, 2015), 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 emite um DAC mediante parecer técnico, e comunica ao comitê de bacia hidrográfica respectivo à área conflituosa. Assim, os conflitos são mapeados, conforme evidenciado na figura 1.

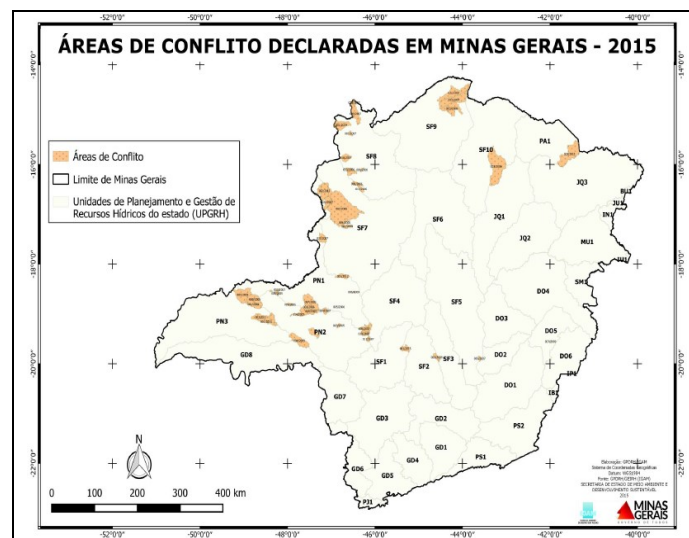


Figura 1: Mapa com as áreas já declaradas conflituosas pela Declaração de Área de Conflito (DAC) em Minas Gerais.

Fonte: IGAM (2015).

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. Por meio da seleção da camada “poluição/contaminação da água” no *website* do Mapa de Conflitos, como se pode notar na figura 2, são evidenciados vários conflitos relacionados aos recursos hídricos em MG, diferentemente da quantidade de conflitos declarados no DAC. Além dessas pesquisas mapeadas, 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 realizado neste artigo, gerando informações importantes para identificação e mitigação de conflitos ambientais pelos órgãos ambientais competentes de Minas Gerais.

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).

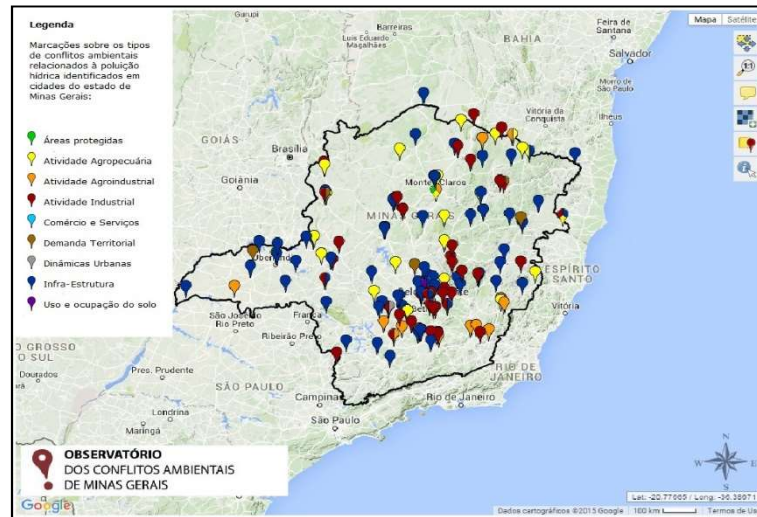


Figura 2: Mapa dos Conflitos Ambientais no Estado de Minas Gerais com a seleção da camada “poluição/contaminação da água” evidenciando os conflitos ambientais relacionados à poluição hídrica no estado de Minas Gerais. **Fonte:** GESTA (2015).

METODOLOGIA

Localização e aspectos fisiográficos e socioeconômicos

Há, em Minas Gerais, 36 Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos, que são unidades físico-territoriais, identificadas dentro das bacias hidrográficas do Estado (IGAM, 2015). A bacia hidrográfica do Rio das Velhas corresponde à UPGRH SF5. 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 bacia hidrográfica do Ribeirão da Prata, área de estudo deste trabalho, está localizada no alto curso da bacia do Rio das Velhas. A bacia Ribeirão da Prata possui uma área total de aproximadamente 110km² distribuída entre os municípios de Caeté (área rural) e Raposos.

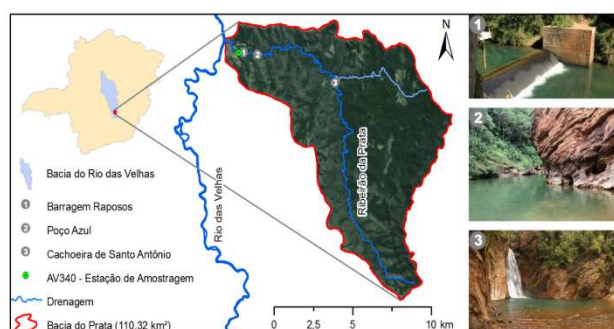


Figura 3: Bacia do Ribeirão da Prata com a identificação dos principais locais de recreação do Ribeirão da Prata e com localização da sua estação de amostragem AV340 para monitoramento de qualidade da água. **Fonte:** LEITE et al. (2015).

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 (IGAM, 2013), há a formação de cânions, corredeiras e cachoeiras, sendo os

atrativos mais visitados por banhistas, o Poço Azul, a cachoeira de Santo Antônio e a barragem de Raposos, de acordo com o ilustrado a figura 3.

Procedimentos metodológicos

As informações sobre a bacia hidrográfica do Ribeirão da Prata, os conflitos potenciais e reais existentes na bacia, os principais atores sociais envolvidos nestes conflitos, e os 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. Foi realizado um trabalho de campo para verificar os principais pontos de balneabilidade no Ribeirão da Prata e os usos locais da barragem do Ribeirão para atividade recreacional.

Não houve registro de Declaração de Área de Conflito pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas na região da bacia. Para análise da qualidade da água do Ribeirão da Prata foram utilizados os dados oficiais de monitoramento de qualidade da água de Minas Gerais gerados pelo IGAM e o estudo feito por Leite et al. (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 presença de *Escherichia coli* (*E. 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; e 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: 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 ≥ ICB ≥ 90	Monitoramento mensal na estação mais visitada (avaliação de longo termo ¹).
Muito Boa	90 > ICB ≥ 70	Monitoramento semanal regular (durante alta temporada ²).
Satisfatória	70 > ICB ≥ 50	Manter Monitoramento semanal (antes e durante a alta temporada ²) e inspeções sanitárias.
Imprópria	50 > ICB ≥ 25	Suspensão do uso através de sinalização temporária. Amostragem diária (intervalo mínimo de 24h) e identificação da origem da contaminação.
Muito Ruim	25 > ICB ≥ 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 do tempo, 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: Lopes et al. (2014).

Os dados utilizados por Leite et al. (2015) são provenientes da estação de monitoramento de qualidade da água 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 (LEITE et al., 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

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. Entretanto, nenhuma outorga foi emitida na região da bacia do Ribeirão da Prata. Os usos das águas identificados na bacia do Ribeirão da Prata, como evidenciado no quadro 4, foram qualificados a partir da categorização de tipo de conflito do CEIVAP (2002) e da 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	Real e Potencial	Conflito de disponibilidade quantitativa e qualitativa.
Barragem de água	Potencial	Conflito de destinação de uso .
Barragem de rejeitos	Potencial	Conflito de disponibilidade quantitativa e qualitativa .
Lançamento de efluentes	Real	Conflito de disponibilidade qualitativa.
Mineração	Potencial	Conflito de destinação de uso.

Deste modo, há na bacia conflitos potenciais e reais relacionados principalmente a disponibilidade qualitativa e quantitativa da água. 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). Assim, não há captação de água para abastecimento público no Ribeirão da Prata.

Entretanto, o Ribeirão da Prata possui importância estratégica para atender as demandas futuras de captação e abastecimento de água da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), devido à sua proximidade da captação de Bela Fama, localizada a aproximadamente 6km de distância (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 provável perda de vazão de água do Ribeirão caso ele venha a ser explorado

para atender demandas de abastecimento da RMBH. A redução na vazão do Ribeirão da Prata poderá comprometer outros usos da água, como para balneabilidade, gerando outros potenciais conflitos na região dessa bacia hidrográfica.

A utilização da água do Ribeirão da Prata para lançamento de efluentes ocorre no município de Raposos em que há o despejo do esgoto no Ribeirão da Prata. A cidade de Raposos conta com 96,48% de coleta de esgotos, 0% de tratamento dos esgotos gerados. Entretanto, duas Unidades de Tratamento de Esgoto (ETE) estão sendo construídas no município: a ETE Sede e a ETE Galo (CBH VELHAS, 2014). Neste contexto, existe no Ribeirão um conflito real de disponibilidade qualitativa pois os esgotos são lançados diretamente no Ribeirão da Prata, contaminando-o. Deste modo, a perda da qualidade da água prejudica outros usos do recurso hídrico, gerando conflitos. Entretanto, este conflito pode ser minimizado ao término das obras das ETEs, em que os esgotos serão tratados antes de serem lançados no Ribeirão da Prata.

Historicamente, segundo parecer técnico do IGAM (2007), a mineração de ouro na região de Raposos ocorre desde o final do século XVII, com a chegada dos bandeirantes, até o ano de 1998 com a exploração em escala industrial. Em 06 de novembro de 1998 houve a paralisação temporária das atividades de mineração em subsolo na região (IGAM, 2007). Todo o 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, uns dos resquícios dessa atividade no Ribeirão da Prata é a presença de uma barragem, evidenciada na figura 3, construída para captar água para a mineração e que atualmente é utilizada para lazer em Raposos. 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 seja reestabelecida o uso desta barragem para captação de água, o conflito se concretizará no Ribeirão da Prata, porque haverá o embate entre interesses distintos. Assim, tem-se um conflito de destinação de uso pois não há uma definição concreta de qual é o uso da água prioritário na localidade.

O conflito potencial que pode afetar vários usos da água 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 e a qualidade da água. 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. 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 (MINAS GERAIS, 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 das 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.

Outro uso de água importante na bacia é para recreação de contato primário (balneabilidade) que ocorre ao longo do Ribeirão da Prata. Atualmente, o uso da água para balneabilidade pode estar comprometido de acordo com a análise de qualidade de água para balneabilidade. O lançamento de efluentes no Ribeirão demonstra o conflito real existente para a balneabilidade local, sendo um conflito de disponibilidade qualitativa da água. Os conflitos potenciais em relação à balneabilidade se referem à possível captação de água para abastecimento da RMBH e a construção da barragem de rejeitos de minério do Projeto Apolo, que comprometerá a quantidade e a qualidade de água no Ribeirão, prejudicando assim a sua balneabilidade.

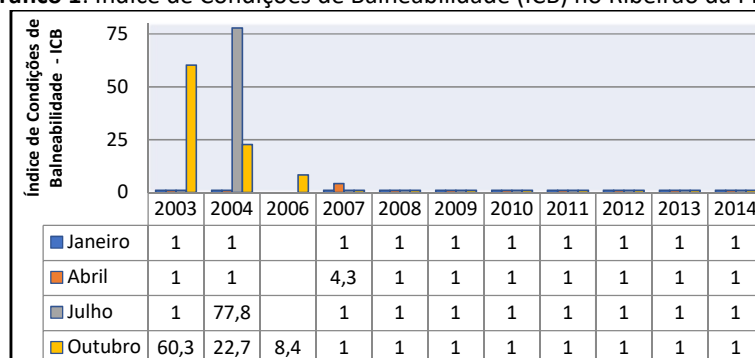
Condições de balneabilidade no Ribeirão da Prata

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 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - 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 (galhos, rochas) 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 (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 et al. (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; e Muito Ruim, conforme evidenciado na tabela 2. A classificação do Ribeirão da Prata foi feita por ano e depois foi calculado o ICB médio, possibilitando assim a avaliação ao longo do tempo.

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



Fonte: LEITE et al., (2015).

De acordo com Leite et al. (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. A classificação do Índice de Condições de Balneabilidade é apresentada no Gráfico .

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 et al., 2015).

A maior parte dos dados analisados apresentaram altos níveis de *E.coli*, que variaram entre 80 – 160.000ufc/100ml, sendo que o limite recomendado pela Resolução CONAMA 274/2000 para recreação de contato primário é de 800ufc/100ml para *E.coli* e 1000NMP/100ml para coliformes termotolerantes (LEITE et al., 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 et al., 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 et al., 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 et al., 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.

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. Entretanto, de acordo com os resultados apresentados, a qualidade da água não se encontra em condições propícias para a balneabilidade no local analisado. 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 onde não há rede coletora de esgoto e os efluentes domésticos são lançados diretamente no Ribeirão da Prata.

CONCLUSÕES

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 terá sérios riscos hídricos, pois o principal manancial da bacia, o Ribeirão da Prata sofre várias ameaças à 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 a 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.

Cabe ressaltar, também, que é imprescindível a atualização constante do levantamento de conflitos relacionados aos recursos hídricos, pois eles são dinâmicos e tendem a emergir e/ou se agravarem em períodos de baixa pluviosidade e escassez hídrica. Ademais, 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.

Portanto, tendo em vista a identificação do uso prioritário das águas na bacia do Ribeirão da Prata para balneabilidade, os esforços devem ser voltados para a recuperação e preservação da bacia. Desse modo, 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 Região Metropolitana de Belo Horizonte. Nesse caso, usos que comprometam a qualidade da água ao longo do rio, como por exemplo a construção da barragem de rejeitos, são incompatíveis com a demanda verificada, o que poderia agravar ainda mais os conflitos pelos usos das águas na bacia.

REFERÊNCIAS

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**, v.90, p.29-58, 1998.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Encarte Especial sobre a Crise Hídrica**: conjuntura dos recursos hídricos no Brasil. Brasília: ANA, 2014.

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. Brasília: DOU, 2014.

BRASIL. **Lei n.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. Brasília: DOU, 1997.

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

CBH VELHAS. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. E o rio ainda corre. **Revista Rio das Velhas**, Belo Horizonte, v.1, n.1, 2015.

CBH VELHAS. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. **Plano municipal de saneamento básico de Raposos-MG**. Belo Horizonte: CBH VELHAS, 2014.

CEIVAP. Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. **Plano de Recursos Hídricos para a Fase Inicial da Cobrança na Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro: COPPETEC, 2002.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução n.274 de 29 de novembro de 2000**. Estabelece condições de balneabilidade das águas brasileiras. Brasília: CONAMA, 2000.

COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG n.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. Belo Horizonte: COPAM, 2008.

COPAM. Conselho Estadual de Política Ambiental. **Parecer único n.321/2013**. Belo Horizonte: COPAM, 2013.

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

GESTA. Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais. **Mapa dos Conflitos Ambientais no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: UFMG, 2015.

HELLER, L.; OLIVEIRA, A. P. B. V.; REZENDE, S. C.. Políticas públicas de saneamento: por onde passam os conflitos?. In: ZHOURI, A.;

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Brasília: IBGE, 2010.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Proposta de Criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela**. Brasília: MMA, 2010.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Dados de monitoramento**. Belo Horizonte: IGAM, 2015.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Identificação de municípios com condição crítica para a qualidade de água na bacia do rio das Velhas**: Relatório de 2013. Belo Horizonte: IGAM, 2013.

IGAM. 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: IGAM, 2010.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Parecer técnico**. Belo Horizonte: IGAM, 2007.

IGAM. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. **Qualidade das águas superficiais de Minas Gerais em 2014**: resumo executivo. Belo Horizonte: IGAM, 2015.

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 (Mestrado em Análise Ambiental) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

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

LASCHEFSKI, K.. **Desenvolvimento e conflitos ambientais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. p.302-328.

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. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 21. **Anais**. Brasília: ABRH, 2015.

LEROY, J. P.. Justiça Ambiental. In: GESTA. Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais. **Mapa dos Conflitos Ambientais no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

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: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18. **Anais**. Porto Alegre: ABRH, 2009.

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

MINAS GERAIS. **Decreto n.41578 de 08 de março de 2001**. Regulamenta a Lei n.13199 de 29 de janeiro de 1999, que dispõe sobre Política Estadual de Recursos Hídricos. DOE: 2001.

MINAS GERAIS. **Lei n.13199 de 29 de janeiro de 1999**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. DOE: 1999.

MINAS GERAIS. **Lei n.976 de 10 de outubro de 2006**. Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal de Raposos. Raposos: DOE, 2006.

MINAS GERAIS. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

MPSG. Movimento pela Preservação da Serra do Gandarela. **As propostas de criação do Parque Nacional da Serra do Gandarela**. Belo Horizonte: 2014.

MPSG. Movimento pela Preservação da Serra do Gandarela. **Movimento Gandarela alerta a Copasa em reunião**. Belo Horizonte: 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, v.1, p.31-45, 2010.

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

SMITH, D. G.. A new form for water quality index for rivers and streams. **Water Science & Technology**, v.21, n.2. p.123-127, 1989.

SPERLING, M. V.. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.. Desenvolvimento e conflitos ambientais: um novo campo de investigação. In: ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K.. **Desenvolvimento e conflitos ambientais**. Belo Horizonte: UFMG, p.11-34, 2010.