



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
Instituto Mineiro de Gestão das Águas
Gerência de Monitoramento da Qualidade das Águas

Nota Técnica nº 30/IGAM/GEMOQ/2019

PROCESSO Nº 1320.01.0127280/2019-57

1. RESUMO

A Secretaria de Estado de Saúde Unidade Regional de Saúde de Unai, através do Ofício SES/URSUNA nº. 29/2019, solicita a realização de um estudo do cenário hídrico e da qualidade das águas das proximidades da unidade de mineração no município de Paracatu.

Em resposta ao ofício elaborou-se a presente Nota Técnica avaliando a série histórica do monitoramento da qualidade das águas realizada pelo Igam, do parâmetro arsênio total bem como outras substâncias tóxicas no córrego Rico localizado que corta o município de Paracatu, bem como, os usos de recursos hídricos regularizados superficiais e subterrâneos inseridos no córrego Rico e Ribeirões São Pedro e Santa Isabel.

Introdução

O programa de monitoramento das águas do Estado de Minas Gerais “Projeto Águas de Minas” é executado pelo Igam desde 1997. Os principais objetivos deste projeto são conhecer e avaliar as condições da qualidade das águas no Estado de Minas Gerais, divulgar a situação de qualidade das águas para os usuários e estabelecer metas de qualidade, fornecer subsídios para o planejamento da gestão dos recursos hídricos e propor prioridades de atuação.

Para avaliar a situação ambiental no Estado de Minas Gerais são monitorados parâmetros físico-químicos e hidrobiológicos por meio do referido Programa. As amostragens e análises laboratoriais são realizadas pelo laboratório contratado pelo Igam a cada trimestre, com um total anual de 4 (quatro) campanhas por estação de monitoramento.

O Projeto Águas de Minas possui uma rede básica de monitoramento com atualmente 628 estações de amostragem sendo 4 (quatro) delas localizadas na região de interesse, a saber: córrego Rico no município de Paracatu (PTE023), córrego Rico a jusante do município de Paracatu na ponte da BR-040 (PT005), ribeirão São Pedro à montante (PTE025) e a jusante do ribeirão Santa Rita (PTE029). Todas essas estações de monitoramento estão localizadas nas proximidades da mancha urbana de Paracatu conforme Figura 1 (9584489).

O córrego Rico, corpo d’água em que será dado maior destaque nesta Nota Técnica, nasce no município de Paracatu e sua foz está localizada na margem esquerda do rio Paracatu, no mesmo município. A sub-bacia do córrego Rico está inserida totalmente no município de Paracatu. Os principais fatores de pressão identificados sobre esse corpo de água são uma área de mineração de ouro em seu alto curso bem como um passivo de atividades históricas de garimpo e também o garimpo realizado de forma clandestina na atualidade. Em seu médio curso, os fatores de pressão são os lançamentos de esgotos sanitários do município de Paracatu e atividades das indústrias química e alimentícia. Por fim, foram identificadas atividades agrosilvipastoris em seu baixo curso (Figura 1).

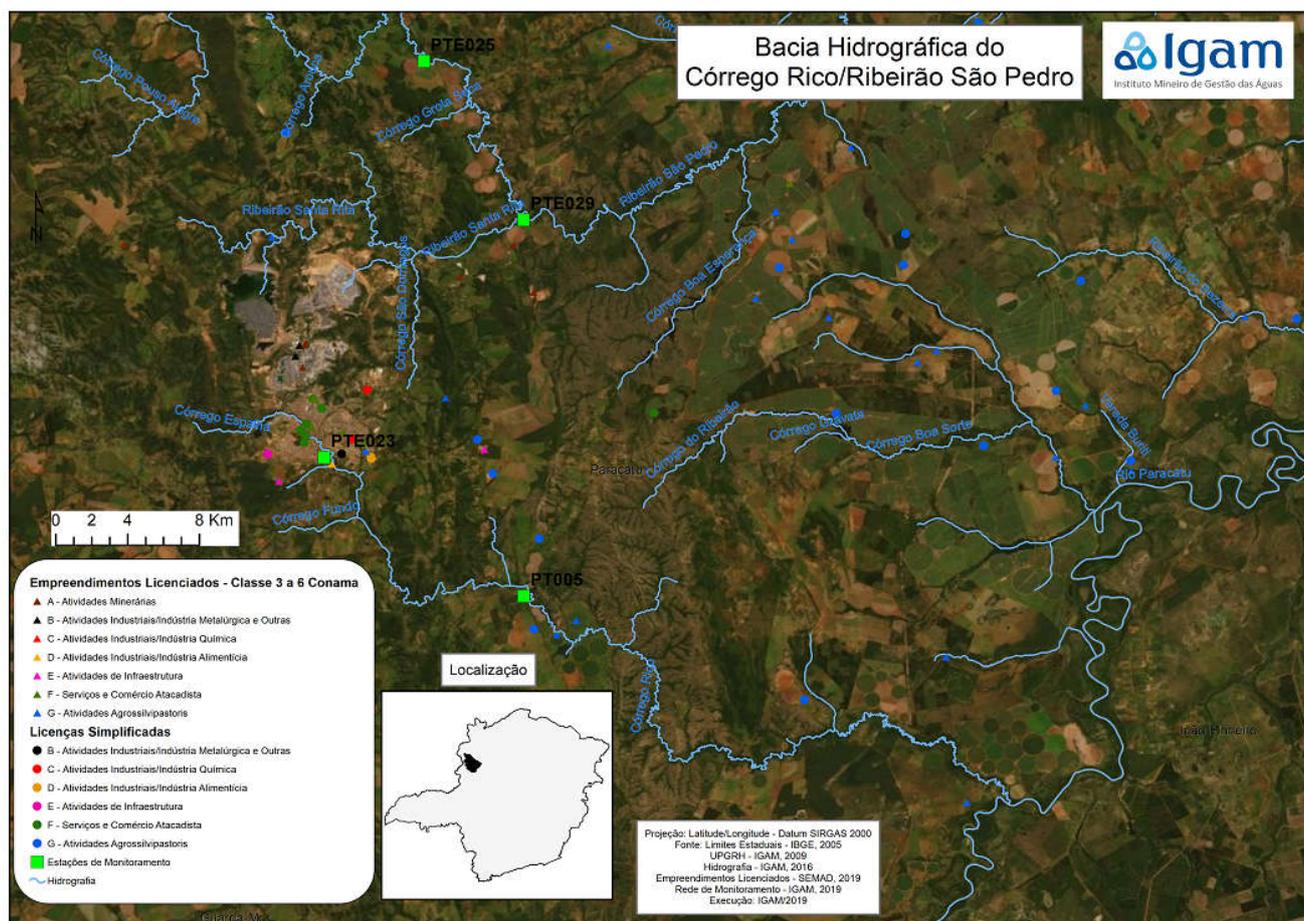
Ressalta-se que a região do córrego Rico, logo a jusante do município de Paracatu, possui histórico de mineração de ouro na calha do rio, que se intensificou na década de 1980, fato que ocasionou a supressão vegetal das margens, revolvimento do leito e assoreamento. Nessa época, o mercúrio foi usado indiscriminadamente inclusive nas calhas de concentração (TANNÚS *et al.*, 2001).

O ribeirão São Pedro, por sua vez, não possui nascentes nos arredores da cidade de Paracatu, contudo recebe contribuições diretas do córrego Santa Rita cuja drenagem passa pela área da mineração da Kinross Gold Corporation. A empresa Kinross faz parte de um grupo canadense que opera na mina Morro do Ouro, com as atividades de pesquisa e desenvolvimento mineral, mineração, beneficiamento e comercialização de ouro em Paracatu. As operações da empresa se iniciaram em 1987 e o tempo de vida útil da mina está estimado para 2030 (KINROSS, 2019). Os principais fatores de pressão sobre esse corpo de água na região de estudo são as atividades minerárias (Figura 1).

O arsênio é um elemento químico geralmente encontrado na natureza em combinação com outros elementos como oxigênio, cloro e enxofre (ASTDR, 2007). O arsênio está naturalmente associado aos solos e rochas da região de Paracatu encontrado principalmente na forma de arsenopirita e é utilizada como elemento traço para a identificação do ouro (KINROSS, 2019). Um estudo do background geológico (GOLDER, 2009) informa que a região de Paracatu apresenta naturalmente valores elevados de arsênio sendo esse o motivo para a alta concentração deste elemento no solo, água subterrânea e sedimentos.

A forma inorgânica do arsênio é considerada a mais tóxica deste elemento. Os efeitos adversos à saúde incluem câncer de pele e em órgãos internos, bem como, efeitos cardiovasculares e neurológicos atribuídos à exposição crônica ao arsênio, principalmente via oral (CETEM, 2013).

Figura 1: Localização dos pontos de monitoramento nas proximidades do Município de Paracatu



Com o objetivo de atender a demanda solicitada pela Secretária de Saúde de Minas Gerais – Unidade Regional de Unaí, por meio do Ofício SES/URSUNA nº. 29/2019, o qual pede realização de um estudo do cenário hídrico e da qualidade das águas das proximidades da unidade de mineração de Paracatu elaborou-se essa Nota Técnica que discute os resultados de arsênio total e outras substâncias tóxicas córrego Rico localizado que corta o município de Paracatu.

Ainda para a análise foi realizado o levantamento dos usos de recursos hídricos regularizados superficiais e subterrâneos inseridos no córrego Rico e Ribeirões São Pedro e Santa Isabel.

De acordo com ANA (2019) qualquer atividade humana realizada que altere as condições naturais das águas é considerada um tipo de uso, desta forma os tipos de uso podem ser classificados como usos consuntivos ou não consuntivos.

Usos considerados consuntivos são aqueles em que há retirada de água para sua destinação, como a irrigação, a utilização na indústria e o abastecimento humano. Enquanto que os usos não consuntivos não envolvem o consumo direto da água sendo o lazer, a pesca e a navegação, alguns exemplos, pois aproveitam o curso da água sem sua retirada (ANA, 2019).

2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DE QUALIDADE

Os teores de arsênio total detectados no córrego Rico são observados ao longo da série histórica de monitoramento apresentada nas Figuras 2 e 3 e evidenciam os valores desse elemento tóxico acima do limite preconizado pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH nº 01/2008 para águas de classe 2 (0,01mg/L).

No trecho do córrego Rico, localizado a jusante do município de Paracatu (PT005), o valor de arsênio total excedeu o limite de classe 2 (0,01mg/L) em aproximadamente 91% das análises realizadas em toda a série histórica de monitoramento que compreende o período de 2000 a 2019 (Figura 2). Os valores variaram entre 0,011 e 1,065mg/L, este último registrado em março de 2005 como maior valor da série histórica, aproximadamente 100 vezes acima do limite de classe 2.

A partir do ano de 2014 foi verificado uma tendência de aumento da concentração de arsênio no córrego Rico que remete a situação ocorrida em 2005 e 2006 quando os teores dessa substância estiveram de 2 a 100 vezes acima do limite legal.

Figura 2: Ocorrência de arsênio total no córrego Rico na cidade de Paracatu (PT005) no período de 2000 a 2019.

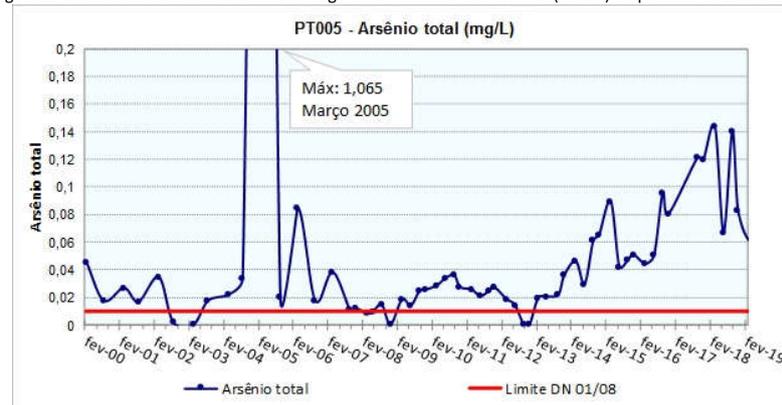


Figura 4: Total de Vazões Superficiais Captadas no Córrego Rico, ribeirão São Pedro e Ribeirão Santa Isabel.

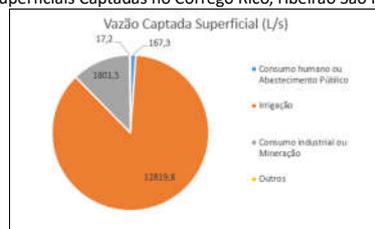
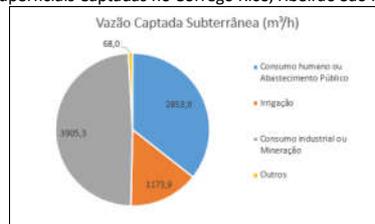


Tabela 5: Total de Vazões Subterrâneas Captadas no Córrego Rico, Ribeirão São Pedro e Ribeirão Santa Isabel.

Finalidade	Vazões captadas Subterrâneas (m³/h)								TOTAL
	Bacia Hidrográfica								
	Córrego Rico		Ribeirão São Pedro		Ribeirão Santa Isabel		Cad.	Out.	
Consumo humano ou Abastecimento Público	172,1	181,5	285,4	2078,7	105,4	30,8	562,9	2291,0	2853,9
Irrigação	16,9	35,0	111,8	850,1	53,2	106,9	181,9	992,0	1173,9
Consumo industrial ou Mineração	0,0	127,5	0,0	3777,8	0,0	0,0	0,0	3905,3	3905,3
Outros	8,1	31,2	15,7	13,0	0,0	0,0	23,8	44,2	68,0
Total	197,0	375,2	412,9	6719,6	158,7	137,7	768,6	7232,5	8001,1
	572,2		7132,5		296,3				

Figura 5: Total de Vazões Superficiais Captadas no Córrego Rico, ribeirão São Pedro e Ribeirão Santa Isabel.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados do monitoramento do Igam, o córrego Rico apresenta valores elevados de arsênio, sobretudo no trecho localizado a jusante de Paracatu (PT005) cujos valores chegam a ultrapassar os limites legais em 100 vezes. Como relatado, o arsênio apresenta elevada toxicidade para a biota e população humana. Dessa forma, considerando o princípio da precaução e proteção à saúde, conclui-se que o trecho do córrego Rico avaliado não está apto para os usos estabelecidos para águas de Classe 2 quais sejam: abastecimento para consumo humano após tratamento convencional; recreação de contato primário; irrigação; aquicultura e atividade de pesca.

Quanto ao uso de recursos hídricos verificou-se que há uma maior utilização de uso subterrâneo, sendo o Ribeirão São Pedro o que possui o maior número de regularizações assim como de vazões captadas, seguido do Córrego Rico. Quanto a finalidade da captação destaca-se uma maior utilização de água superficial para irrigação e de água subterrânea para consumo industrial ou mineração.

Os resultados do monitoramento efetuado pelo Igam indicam que a ocorrência do arsênio total no Córrego Rico pode ser associada à degradação causada pela intensa atividade de garimpo que ocorreu no passado e das atividades clandestinas no presente que promovem a remobilização desse elemento contido nos sedimentos e/ou ao background natural de arsênio na região de Paracatu. Com relação ao trecho do ribeirão São Pedro avaliado entende-se que, apesar da violação de arsênio ocorrida em março de 2018, trata-se de uma violação pontual, mas que serve de ponto de atenção para possíveis contaminações de arsênio no córrego Santa Rita.

Resalta-se que apesar de estar associado às atividades de garimpo do ouro, os resultados de mercúrio total nas amostras de água superficial estiveram abaixo do limite de quantificação do método analítico (menor valor possível de ser quantificado na análise).

Estas análises, porém, são realizadas com base apenas nos critérios estabelecidos pela Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH n° 01/2008, sendo este o limite de competência do Igam para a avaliação dos resultados quanto aos usos. Sendo assim, esta análise não dispensa avaliações complementares que se entenderem necessárias por não se ter conhecimento das concentrações de arsênio no pescado, nas criações e em possíveis cultivos de hortaliças, verduras e legumes bem como qualquer outro tipo de cultivo.

Por fim, como medida de ação, o Igam irá implementar as seguintes medidas:

1. Implementar no seu monitoramento análises de arsênio dissolvido na água superficial e teores de metais e arsênio nos sedimentos de fundo do rio nas estações de monitoramento PT005, PTE023 e PTE029 com o intuito de verificar como se dá o comportamento desses elementos no ambiente, a partir do primeiro trimestre de 2020;
2. Promover a suspensão temporária dos atos autorizativos (outorga e uso insignificante) cuja finalidade de uso não esteja compatível com a qualidade do corpo hídrico (Córrego Rico);
3. Suspender a emissão de novos atos autorizativos cuja finalidade de uso não esteja compatível com a qualidade do corpo hídrico (Córrego Rico).

Referências Bibliográficas

- ASTDR, 2007. Toxicological profile for Arsenic. Agosto 2007; 500p.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Outros Usos. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/aguas-no-brasil/usos-da-agua/outros>> Acesso em 27 de dezembro de 2019.
- CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – CETEM. Relatório Final: Avaliação da Contaminação Ambiental por Arsênio e Estudo Epidemiológico da Exposição Ambiental Associada em População Humana de Paracatu-MG. 2013. 78p.
- GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA - GOLDER. Estudos para Determinação de Valores de Background na Região do Morro do Ouro, Paracatu - MG. 2009. 65p
- KINROSS. Conheça. Disponível em: <<http://www.kinross.com.br/a-kinross/conheca/>> Acesso em 28 de novembro de 2019.
- TANNÚS, M.B., PIMENTEL, P.F., CASTRO E SILVA M.E.M., MOREIRA, C.V.R., OLIVEIRA, E.C. 2001. Projeto Paracatu: Concepção e Resultados Preliminares. CETEC/MG In: Jornada Internacional de Impacto Ambiental do Mercúrio Utilizado pela Atividade de Mineração Artesanal na Iberoamérica. Lima. Peru.



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo da Fonseca, Diretor(a)**, em 23/01/2020, às 15:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jeane Dantas de Carvalho, Gerente**, em 23/01/2020, às 16:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mariana Elissa Vieira de Souza, Analista**, em 23/01/2020, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Katiane Cristina de Brito Almeida, Gerente**, em 23/01/2020, às 16:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Carolina Miranda Lopes de Almeida, Diretor(a)**, em 23/01/2020, às 16:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **9575360** e o código CRC **E5CABF63**.
