
QUALIDADE E ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MIMOSO, BONITO/MS

WATER QUALITY AND CLASSIFICATION OF MIMOSO RIVER WATERSHED, BONITO/MS

Rafael Brugnolli Medeiros¹
André Geraldo Berezuk²
André Luiz Pinto³

RESUMO: A presente pesquisa tem como objetivo principal analisar e enquadrar a qualidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Mimoso, segundo as indicações de uso expressas pelas resoluções 357/2005 e 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente/CONAMA, visando nortear seus usos múltiplos de formas mais sustentáveis. Para tanto, selecionou-se 9 pontos de monitoramento, sendo 7, em seu canal principal e dois em seus principais afluentes, os Córregos Barranco e Espírito Santo, onde foram mensurados os parâmetros físico-químicos de oxigênio dissolvido, pH, turbidez, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e potencial redox e dados complementares de velocidade de fluxo da água. A campanha de campo, para mensuração dos parâmetros, foi realizada em março de 2017. A bacia corre em ambiente cárstico, marcada pela elevada alcalinidade de suas águas, sempre com pH acima de 8,00, trazendo ao ambiente aquático a formação de tufas calcárias, em águas translúcidas, constituindo conjuntamente com a beleza cênica. As reações químicas provocadas pela dissolução do calcário, nesse meio rico em CO₂, e a elevação das concentrações de sais, expressas pelos sólidos totais dissolvidos, propiciam o aumento da condutividade elétrica. Após a análise dos parâmetros, observou-se que a Bacia Hidrográfica do Rio Mimoso está enquadrada na classe II, trazendo algumas limitações de uso, como a necessidade de tratamento convencional para consumo humano e se preconiza a proteção das comunidades aquáticas, a recreação de contato primário, tais como natação e mergulho, a irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto e a aquicultura e a atividade de pesca.

Palavras-chave: Qualidade das águas superficiais. Bacia hidrográfica. Ambiente cárstico.

1 Doutorando Programa de Pós-Graduação em Geografia Universidade Federal da Grande Dourados.
E-mail: rafael_bmedeiros@hotmail.com.

2 Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia Universidade Federal da Grande Dourados.
E-mail: andreberezuk@ufgd.edu.br.

3 Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia Mestrado (UFMS/CPTL) Membro do grupo de pesquisa DIGEAGEO (Diretrizes de Gestão Ambiental com Uso de Geotecnologias). E-mail: andre.pinto@ufms.br

Artigo recebido em julho de 2018 e aceito para publicação em dezembro de 2018.

ABSTRACT: This paper has the main objective of classify and analyze the water quality of Mimoso River Watershed for a rational and sustainable use, following Brazilian CONAMA's resolutions numbers 357/2005 and 430/2011. Thus, we have chosen nine water monitoring spots (seven spots located at Mimoso River and two spots located at Barranco's brook and Espírito Santo's brook). There has been measured some physical-chemical elements as: pH, turbidity, electrical conductivity, total dissolved solids, redox potential and water flow velocity. The fieldwork have done at March 2017 and the main results are showing a high water alkalinity (pH above 8,00) which gives conditions to karstic forms formation among water environment (contributing with scenic beauty of this landscape). The chemical reactions that have been caused by calcarium dissolution results a rise of electrical conductivity (inside a rich carbon gas and mineral water environment which is expressed by high total dissolved solids levels). We have observed that Mimoso River Watershed is classified as Class II, after the analysis proceedings. It means that this water has some use limitations which needs common treatment proceeding of the water for human drink. This common water treatment is important to aquatic communities protection, to human leisure as swimming or diving, to plants and trees irrigation processes, to aquaculture and fishing activities and other sporting and leisure activities of the people.

Keywords: Superficial water quality. Watershed. Karst environment.

1 INTRODUÇÃO

A água cada vez mais, tanto em seu arcabouço ambiental como socioeconômico e cultural, vem passando por dificuldades acerca de sua utilização e conseqüente escassez, além de possíveis contaminações. Logo, seu monitoramento em quantidade e, sobretudo, qualidade, é essencial na compreensão da condição ambiental de uma bacia hidrográfica.

Por sua vez, a utilização e oficialização da bacia hidrográfica como unidade territorial de estudo foi instituída no Brasil por meio da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, onde agrupou-se normas e princípios para a gestão de seus recursos hídricos. Essa gestão trouxe consigo um importante avanço nas questões ambientais, definindo a água como um bem de domínio público, devendo ser descentralizada e proporcionando seu uso múltiplo. A bacia hidrográfica constitui-se como um sistema formado por um conjunto de unidades territoriais e ambientais homogêneas que se inter-relacionam (MATEO RODRIGUEZ; SILVA; LEAL, 2011). A mesma deve ser analisada de forma sistêmica, elencando os mananciais hídricos como componentes-chave para a compreensão das particularidades dessa bacia hidrográfica.

Prontamente, a identificação dos padrões de qualidade das águas, sua balneabilidade e enquadramento se fazem necessários, na medida em que ocorrem impactos nas bacias hidrográficas, de maneira cada vez mais desordenada. Portanto, o monitoramento das águas pode apontar impactos sobre os mananciais hídricos e possíveis influências dos aspectos naturais e/ou, principalmente, das atividades antrópicas nos mesmos.

A Bacia Hidrográfica do Rio Mimoso tem como seu manancial principal o Rio Mimoso e foi escolhida devido a alguns aspectos principais, como a importância desta bacia hidrográfica para o município de Bonito, onde está localizada, devido à sua utilização para o turismo, seja mediante a grande quantidade de corredeiras e cachoeiras existentes, bem como sua utilização para arborismo e trilhas.

Outra importante questão a ser destacada é o aumento da disposição das áreas de culturas, sobretudo no alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio Mimoso (BHRM), trazendo possíveis impactos sobre a qualidade das águas, bem como alterando as áreas de pastagens e vegetação florestal pela monocultura da soja e milho. Por meio dessa correlação, há a

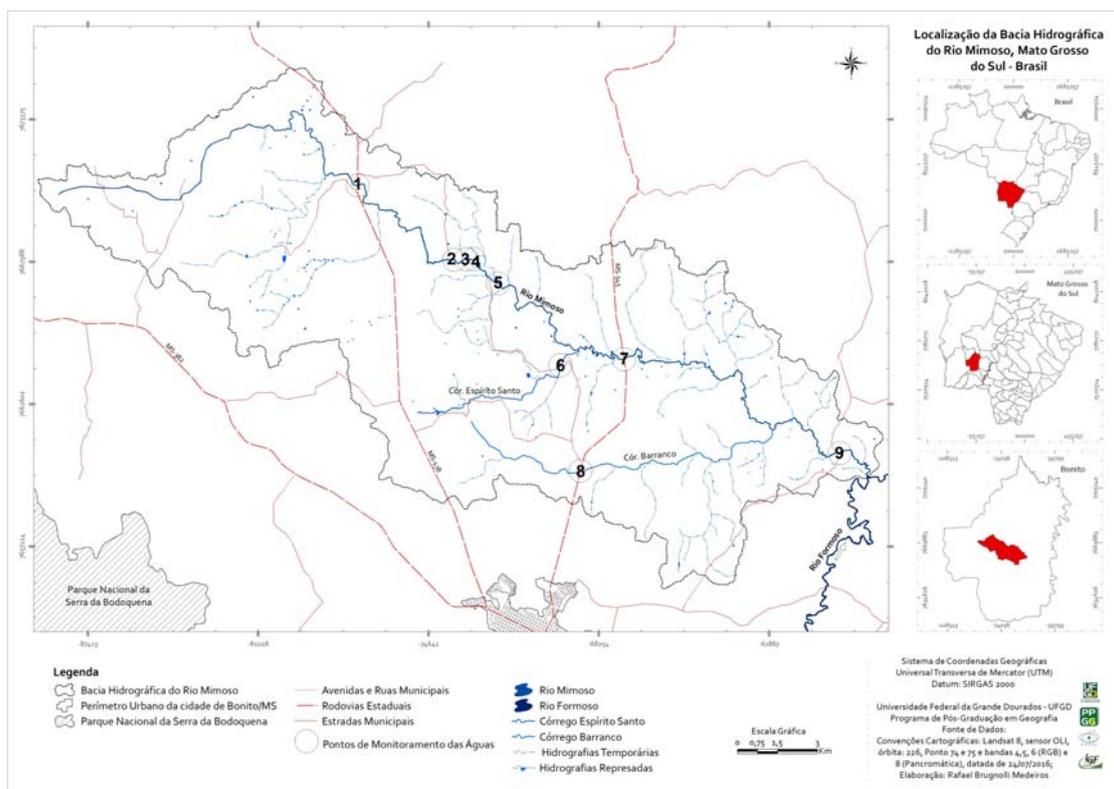
necessidade de monitoramento das águas devido à probabilidade de possíveis contaminações, seja em seu manancial principal, bem como nos afluentes de bom volume de água, como o Córrego Espírito Santo e Barranco, ambos no médio/baixo curso da BHRM.

Através disso, uma questão deve ser abordada, que é a preocupação pela alteração ou não do pH das águas superficiais, pois o rio Mimoso se caracteriza pelo pH alcalino. Com isso, a formação de tufas calcárias é a principal atratividade dessa bacia hidrográfica, que são formadas pela fluência da água, carregando o carbonato de cálcio dissolvido que, ao entrar em contato com a superfície de rochas calcárias, forma um depósito recente, auxiliando na formação de cachoeiras e corredeiras.

Todas estas justificativas nortearam a escolha da BHRM como unidade territorial de estudo e como elemento de análise do monitoramento das qualidades física e química de suas águas. Alguns parâmetros trabalhados nessa pesquisa, como o Oxigênio Dissolvido – OD, Potencial Hidrogeniônico – pH, Condutividade Elétrica – CE, Temperatura da Água, Turbidez, Potencial Redox (Potencial de Oxirredução), Sólidos Totais Dissolvidos – TDS e Salinidade, demonstram-se como importantes indicadores ambientais e sua análise é imprescindível para a manutenção do equilíbrio dessa bacia hidrográfica.

Logo, a presente pesquisa tem como objetivo principal analisar a qualidade das águas da BHRM, enquadrando-as nas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), definindo suas indicações de uso e possíveis alterações e contaminações por meio da análise de seus parâmetros físicos e químicos.

A BHRM localiza-se no município de Bonito, a sudoeste do Mato Grosso do Sul (Figura 1), apresentando 250,93 km², onde seu rio principal possui 52,40 km de extensão, apontando-se dois principais afluentes: o Córrego Espírito Santo, com 2,67 km de extensão, e o Córrego Barranco, com 15,02 km de extensão, sobrepostos em ambiente cárstico em sua maioria, com rochas carbonatadas das formações Bocaina e Cerradinho.



Fonte: Medeiros (2018).

Figura 1. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Mimoso (BHRM)

Em gabinete, os dados mensurados em campo foram analisados e enquadrados, seguindo orientações e classificações das resoluções 357/2005 e 430/2011 do CONAMA, trazendo, assim, as classes de indicação de usos das suas águas (Quadro 1).

Quadro 1. Limites dos parâmetros para enquadramento das águas superficiais e seus respectivos usos preponderantes

Classes	ENQUADRAMENTO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS							
	Oxigênio Dissolvido - OD	Potencial Hidrogeniônico - pH	Turbidez	Condutividade Elétrica - CE	Sólidos Totais Dissolvidos - TDS	Potencial Redox - ORP	Salinidade	Principais Preconizações para a utilização das Águas Superficiais
Especial	> 10,0 mg/L	6,0 a 9,0	0 a 20 NTU	0 a 50 uS/cm	0 a 200 mg/L	0 a 300 mV	0,00	Consumo humano com desinfecção; Preservação de equilíbrio natural das comunidades aquáticas Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral
I	10 a 6 mg/L	6,0 a 9,0	20 a 40 NTU	50 a 75 uS/cm	200 a 300 mg/L	300 a 400 mV	0,00	Consumo humano, após tratamento simplificado; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário (natação e mergulho); Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas sem remoção de películas e a proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas
II	6 a 5 mg/L	6,0 a 9,0	40 a 70 NTU	75 até 100 uS/cm	300 a 400 mg/L	400 a 500 mV	0,00	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, a proteção das comunidades aquáticas, a recreação de contato primário, tais como natação e mergulho, a irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto e a aquicultura e a atividade de pesca
III	5 a 4 mg/L	6,0 a 9,0	70 a 100 NTU	100 a 150 uS/cm	400 a 500 mg/L;	500 a 600 mV	0,00	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado, a irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, a pesca amadora, a recreação de contato secundário e dessedentação de animais
IV	< 4 mg/L	6,0 a 9,0	> 100 NTU	+150 uS/cm	> 500 mg/L	> 600 mV	> 0,00	Navegação e a harmonia paisagística.

Fonte: Adaptação das resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011.

Além do que já foi citado anteriormente, utilizou-se alguns materiais e programas, como: Modelo Digital de Terreno, SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) disponibilizado pelo *Earth Explorer* do Serviço Geológico dos Estados Unidos; ArcGis® 10; *Google Earth*®; Editor gráfico *CorelDraw*® 12; *Microsoft Word*®; *Microsoft Excel*®.

3 RESULTADOS

Os resultados encontrados por meio da mensuração de parâmetros físicos e químicos, ao longo dos 9 pontos de monitoramento na BHRM, cujas amostras foram coletadas na estação de verão de 2017, auxiliam na constatação de influências, diretas ou indiretas da litologia cárstica, da vegetação e do uso e cobertura da terra, na qualidade de suas águas superficiais (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros de qualidade das águas superficiais e seus respectivos enquadramentos da BHRM, em 2017.

Pontos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Curso Fluvial	Rio Mimoso – Médio Curso	Rio Mimoso – Cachoeira do Mutum	Rio Mimoso – Cachoeira do Sol	Rio Mimoso – Cachoeira do Sinhozinho	Rio Mimoso – Médio Curso	Córrego Espírito Santo – Baixo Curso	Rio Mimoso – Jusante do Córrego Espírito Santo	Córrego Barranco – Médio Curso	Rio Mimoso – Baixo Curso
Latitude S (UTM)	7680832	7677903	7677918	7677901	7676957	7673772	7673923	7669780	7670081
Longitude O (UTM)	547057	550573	551011	551301	552158	554374	556759	554971	564674
OD (mg/L)	6,45	8,5	9,41	8,9	8,92	8,39	7,52	6,39	6,4
CE (µS/cm)	615	620	605	588	553	702	632,5	512	623
pH	8,5	8,14	8,17	8,24	8,35	8,28	8,27	8,37	8,57
Turbidez (NTU)	5,61	2,11	0,81	1,5	2,11	5,03	3,69	4,15	7,39
Velocidade (m/s)	0,03	0,14	0,03	0,03	10,83	2,85	4,03	0,03	0,17
Temp. do Ar (°C)	27,69	26,34	26,83	26,92	28,44	29,17	28,91	28,67	31,49
Temp. da Água (°C)	28,46	26,89	26,77	27,02	29,35	27,33	28,91	28,43	30,31
ORP (mV)	291	317	301	301	249	450	262	274,5	293
TDS (mg/L)	394,5	396	387	376	354	449,5	404,5	327,5	402
Salinidade (%)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03

Org: Medeiros (2018).

A Bacia Hidrográfica do Rio Mimoso tem como principal característica: correr sobre estrutura litológica, composta por rochas calcárias e dolomíticas, das formações Bocaina, Cerradinho e Tamengo, propiciando a modelagem de relevo planáltico, regionalmente denominado de Serra da Bodoquena, que se destaca por ser acidentado e com muitos contrastes hipsômetros, uma vez que vai desde o planalto com áreas aplainadas, como é o caso dos poljs⁴, no alto curso, passando por áreas muito acidentadas, no médio curso, chegando até áreas muito planas, já caracterizadas por um relevo controlado pela depressão do rio Miranda, no baixo curso.

Esta área de estudo apresenta um relevante significado acadêmico no Brasil, por se tratar de uma importante área cárstica do interior do território brasileiro. Não menos importante, esta bacia hidrográfica é reconhecida, nacional e internacionalmente, como uma das principais áreas de turismo avançado no Brasil.(Figura 03)

Uma característica ímpar das águas da BHRM é, portanto, o seu caráter alcalino, com pH normalmente acima de 8,00, dotada de uma assinatura geoquímica cálcica, magnésica e carbonatada. Águas com este perfil geoquímico geralmente são águas consideradas duras, levemente incorporadas e, aos organismos mais sensíveis, possuem efeito laxativo. Devido ao significativo teor de cálcio, magnésio e bicarbonato dissolvido apresentam elevada condutividade elétrica. Ao contrário, estas águas não apresentam elementos em suspensão em excesso em seu corpo, contribuindo, assim, com o baixo ou muito baixo teor de turbidez. O embasamento calcário, portanto, dos rios da BHRM, em especial em áreas de tufas calcárias, contribuem com os menores teores de turbidez desta água, turbidez esta que se eleva, ligeiramente, em áreas dotadas de maior influência de matéria orgânica (geralmente provenientes das margens mais conservadas do rio Mimoso e afluentes).

Por se tratar de uma bacia hidrográfica com muitas partes dotadas de remanescentes florestais, em especial nas áreas incluídas dentro do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, em geral os teores de oxigênio dissolvido são elevados, condição que melhora ainda mais com os teores baixos ou muito baixos de materiais em suspensão. O OD em teores satisfatórios, por sua vez, contribui com teores aceitáveis de potencial de oxirredução (com exceção do ponto número seis). No mais, devido à grande capacidade de “efeito tampão” destas águas (devido ao alto valor de carbonatos e bicarbonatos), as alterações no pH destas águas quase sempre não são tão acentuadas, o que é um fator de preservação da vida aquática deste rio e seus afluentes.

Logo, na análise do primeiro ponto de coleta das águas superficiais é possível notar a influência do relevo sobre os parâmetros físicos e químicos. Pois, por estar localizado em áreas muito planas do planalto da Serra da Bodoquena, ocorre uma baixa velocidade de fluxos das águas, ocasionando menor oxigenação da água por turbilhona mento, chegando ao valor de 6,45 mg/L. A turbidez muito baixa neste ponto, apesar de ser maior que os demais, chegando a 5,61 NTU, ainda permanece na classe Especial, sobretudo por presença de materiais particulados e matéria orgânica advindos de considerável cobertura vegetal que margeia, no local, o Mimoso.

Contudo, este ponto foi enquadrado na classe III, devido às concentrações elevadas de materiais particulados muito finos em suspensão e dissolvidos, elevando os sólidos totais dissolvidos - TDS para 394,5 mg/L, fazendo, por serem condutores, que ocorra o significativo valor de condutividade elétrica de 615,00 μ S/cm. Esse valor elevado de condutividade elétrica também pode ser explicado pela dissolução do magnésio e carbonato de cálcio das rochas dolomíticas e calcíticas.

Os estudos de monitoramento hidrológico do Rio Formoso e dos Córregos Urbanos do Município de Bonito, realizados pela Fundação Neotrópica do Brasil, em 2016,

reforçam bem a elevada condutividade elétrica das águas superficiais dos rios da região, pois foi mensurado no Córrego Bonito, próximo da cidade homônima, a condutividade elétrica de 771,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$. No mais, dos 10 pontos analisados ao longo da Bacia do Formoso, em nenhum a condutividade ficou abaixo de 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Devido à litologia, a CE ficou elevada em todos os pontos de analisados.

Os pontos 2, 3 e 4 possuem uma característica singular, pois localizam-se a poucos metros a montante de cachoeiras em áreas de tufas calcárias, que provocam forte turbilhonamento das suas águas, elevando o OD, mesmo com reduzida velocidade de fluxo da água.

Ainda no ponto 2, mostra-se uma tendência que vai se apresentar em todos os demais pontos, que é a elevada alcalinidade das águas, chegando a 8,5 de pH, próximo do limite ressaltado pelo CONAMA que é 9,0. Quanto mais a água é alcalina, maior a formação de tufas calcárias ao longo de todo o manancial hídrico. Esse pH elevado se deve ao contato e diluição da calcita e da dolomita das rochas carbonatadas na água, elevando o pH e levando a CE para níveis não satisfatórios, no que diz respeito às resoluções do CONAMA.

A cachoeira do Mutum (ponto 2) apresenta alta oxigenação das suas águas, contudo, possui alto potencial de oxido redução - ORP, resultando em reações químicas de redução em meio de soluções aquosas, com os calcários e os dolomitos. Este ambiente mais redutor pode ser explicado pela baixa velocidade da correnteza local, além da influência de matéria orgânica.

O ponto 3 (cachoeira do Sol) apresenta as mesmas características do ponto 2, sobretudo na baixa velocidade do fluxo após uma grande cachoeira existente. Até por esse motivo, continua ocorrendo o turbilhonamento nas águas e sua consecutiva oxigenação elevada, 9,41 mg/L. Seu pH permaneceu elevado, contudo, sua turbidez se mostrou muito reduzida, chegando a 0,81 NTU, ou seja, uma água muito translúcida, porém, devido à profundidade do canal fluvial, a água não demonstra visualmente essa turbidez. Essa baixa turbidez ocorre devido às concentrações de cálcio dissolvido na água. Isso também ocorre no ponto 4 (cachoeira do Sinhozinho), onde também é possível identificar os afloramentos de rochas sedimentares calcíticas no leito, que, ao passar do tempo e com o contato com as águas alcalinas, se calcificam, desenvolvendo as tufas calcárias.

Outro destaque deste ponto número 4, é que a turbidez permaneceu reduzida, juntamente com uma ligeira redução da oxigenação das águas, ocorrida principalmente pelo menor turbilhonamento das águas nesse ponto, pois esta pequena cachoeira possui pequena velocidade de fluxo de água.

Após essas cachoeiras, ocorre elevação considerável da velocidade de suas águas, sobretudo pelo maior desnível do terreno, bem como pela grande quantidade de corredeiras a montante do ponto 5, auxiliando na oxigenação dessas águas superficiais, chegando a 8,92 mg/L neste ponto. A CE permaneceu elevada, sobretudo pelos níveis altos de TDS em todos os pontos de análise, podendo ser explicada pelo contato com as rochas carbonatadas das formações Cerradinho, Bocaina e Tamengo. O que foi percebido ao longo da análise

é a relação da redução gradual do CE ao longo dos pontos, com a diminuição dos níveis de TDS. Somado a isso, é perceptível uma ligeira ascensão na turbidez que, com o passar do canal fluvial e o recebimento de outros afluentes, a tendência é a elevação até a foz do rio Mimoso, mas ainda permaneceu em índices aceitáveis de enquadramento (Classe I).

Após este ponto número 5, ocorre a confluência com o Córrego Espírito Santo (ponto 6). Este córrego apresenta, ao entorno de suas margens, pastagens em um terreno mais acidentado, o que eleva o transporte de sedimentos e traz, ao manancial, uma outra característica. Há a constatação dos sólidos totais dissolvidos, que ocasionam na elevação considerável da CE. É possível constatar a grande presença de matéria orgânica em decomposição no manancial, devido à quantidade de vegetação existente nas margens. Com isso, eleva-se a turbidez para 5,03 NTU e, também, ocasiona na elevação do ORP para 450,00 mV, sobretudo por sinais de eutrofização, que pode ser indício de possíveis contaminações.

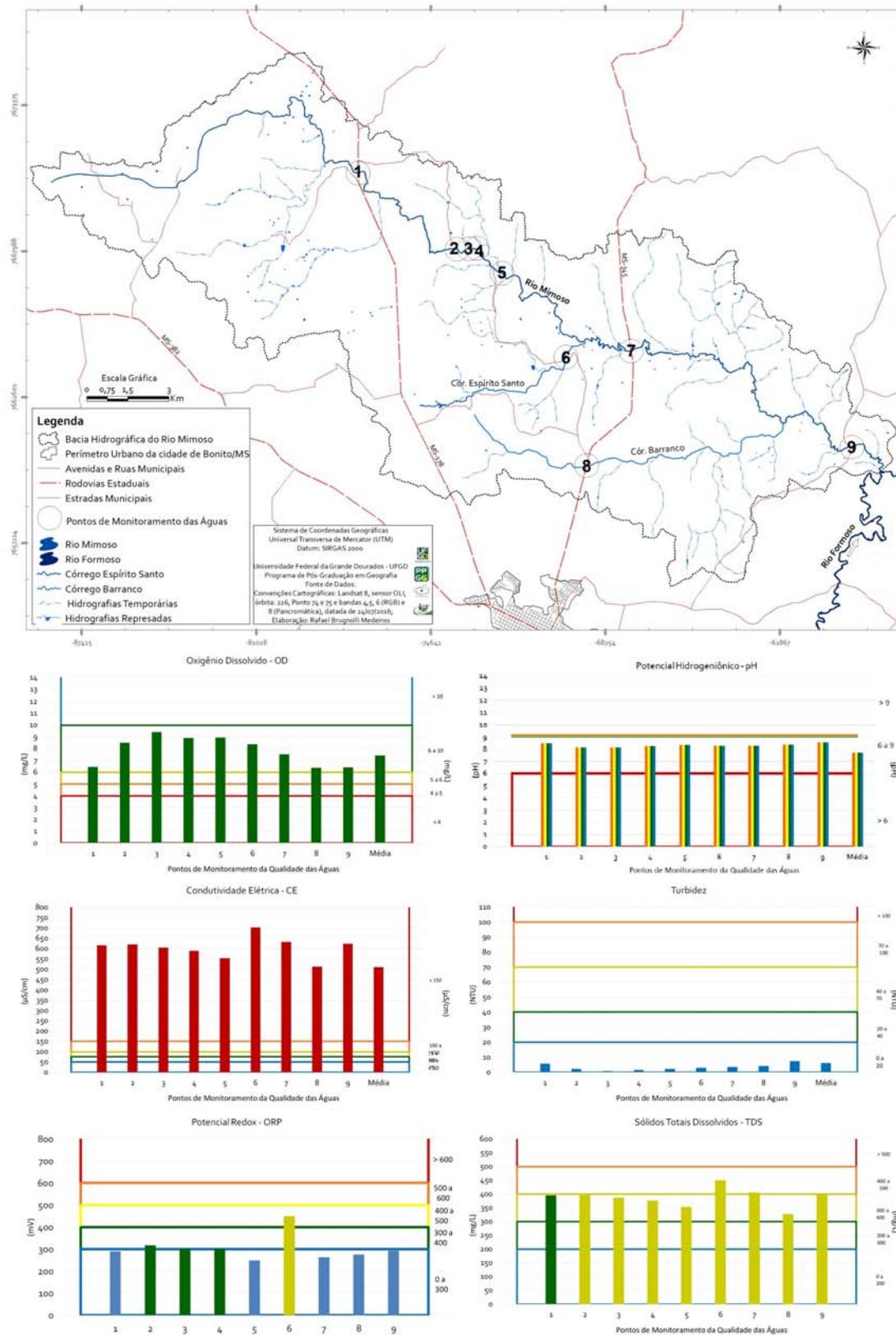
O ponto 7, localizado no rio Mimoso, a jusante da sua confluência com o Córrego Espírito Santo, apresenta elevada concentração de TDS, que acabou modificando o CE e turbidez das águas do manancial principal. Uma importante questão a se destacar é que mesmo ocorrendo uma elevação na velocidade das águas, sua oxigenação é reduzida, chegando a 7,52 mg/L, mas ainda dentro da classe I de enquadramento das águas.

Outro afluente de destaque da BHRM é o Córrego Barranco (ponto 8), que não possui tanto volume de água como o Córrego Espírito Santo, mas é mais extenso, apresentando tanto rochas carbonatadas como terrígenas ao longo de seu percurso. Devido à nascente e todo seu alto curso apresentar rochas carbonatadas, sua CE permanece elevada, chegando a 512,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$, bem como a sua relação com o TDS, que também reduziu para 327,5 mg/L.

O OD apresenta uma pequena queda em seus valores (6,39 mg/L), principalmente pela baixa oxigenação causada pela pouca velocidade de suas águas. Essa velocidade do fluxo faz com que exista uma grande quantidade de matéria orgânica diminuindo os níveis de OD.

Cabe notar que a mata ciliar deste ponto é bem composta, todavia, no alto curso deste afluente existem lavouras de soja e milho nas proximidades das nascentes e áreas de preservação permanente, destacando ainda a existência de açudes de fazendas que represam o manancial hídrico, reduzindo a velocidade de fluxo.

Com essa redução no volume das águas, o ponto 9, localizado a jusante da foz do Córrego Barranco, no rio Mimoso, não proporcionou amplas alterações, contudo, nota-se, neste ponto, a influência do relevo sobre a qualidade das águas, pois a superfície extremamente aplainada reduziu drasticamente a velocidade de fluxo das águas e, conseqüentemente, o OD chega a 6,40 mg/L. A turbidez se mostra mais elevada, além da elevação do TDS e CE, e isso ocorre também pela falta de velocidade de fluxo das águas, que acaba não transportando o material em suspensão e a matéria orgânica que aumenta a demanda bioquímica de oxigênio, diminuindo, logicamente, o oxigênio dissolvido.



Org: MEDEIROS (2018)

Figura 3. Parâmetros físicos e químicos da qualidade das águas na BHRM

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As águas da Bacia Hidrográfica do Rio Mimoso possuem uma turbidez muito baixa, o que faz consolidar a sua beleza cênica. Os níveis de potencial hidrogeniônico elevados são reflexos diretos da natureza carbonatada destas águas, marca registrada da região da Serra da Bodoquena, no Mato Grosso do Sul. Estas águas provenientes das rochas calcárias são conhecidas em todo o Brasil, transformando Bonito em uma das mais conhecidas cidades do Brasil por causa das atividades turísticas, apesar de sua modesta população. Todavia, o pH marcadamente alcalino pode afetar os indivíduos que consomem as suas águas, que podem se tornar laxativas nas pessoas mais sensíveis.

Todos os pontos possuem altas concentrações de oxigênio dissolvido, o principal indicador de qualidade. A vida aquática depende destas concentrações. Este OD se enquadra na classe I, que expressa boa qualidade de suas águas, com baixíssima turbidez e pH elevado, pH que se encontra dentro dos limites das resoluções do CONAMA.

Contudo, constatou-se elevadas concentrações de sólidos totais dissolvidos, posicionando os pontos 6, 7 e 9 como detentores da classe III em relação ao TDS e os demais na classe II. Foi a significativa condutividade elétrica em todos os pontos analisados que se constituiu como o principal desqualificador das águas da bacia, enquadrando as águas na classe IV, que preconiza seu uso apenas para Navegação e à harmonia paisagística. Contudo, essas concentrações acima dos limites estabelecidos pelas resoluções CONAMA são geradas por elementos do subsistema natural da BHRM, que são próprios dos ambientes cársticos, ricos em calcários, dolomitos e carbonatos, solúveis na água, sobretudo nas águas ricas em gás carbônico dissolvido.

Com relação ao pH, são alcalinos e pelas águas se interagirem e se relacionarem, incorporam seus elementos químicos e geram reações, na grande maioria das vezes condutoras de eletricidade e que geram sais dissolvidos, que são excelentes decantadores, que proporcionam águas muito cristalinas. E que dão suporte à rica fauna e flora aquática, com equilíbrio diferenciado de outros ecossistemas e que, portanto, devem ser analisados de modo diferente.

Apesar do artigo em questão fazer alusão ao estudo da qualidade das águas, não se aprofundando significativamente nos impactos antrópicos da área, percebe-se, na saída de campo realizada, que as atividades agropecuárias, em especial a expansão das lavouras, podem estar influenciando de modo direto a qualidade das águas do rio Mimoso. Estas são uma ameaça às características hídricas únicas desta importante região do Mato Grosso do Sul e do Brasil.

NOTA

4 Grandes planícies, depressões de superfícies aplainadas, “resultante da dissolução extensiva de áreas calcárias, pela ação das águas, originando uma planura controlada pelo nível de base local” (BIGARELLA et al., 1994, p. 268).

REFERÊNCIAS

- BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994. v. 1. 425p.
- BRASIL; CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, CONAMA. Resolução 403/2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Governo Federal, Brasília. **Publicada no DOU** n. 92, de 13 de maio de 2011, Seção 1, 89p.
- _____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, CONAMA. Resolução 357/2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Governo Federal, Brasília. **Publicada no DOU** n. 92, de 17 de março de 2005, Seção 1, 89p.
- _____. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- FUNDAÇÃO NEOTROPICA DO BRASIL, FNB **Monitoramento Hidrológico do Rio Formoso e dos Córregos Urbanos de Bonito/MS**. Bonito, 2016. 191p.
- ESRI 2011. **ArcGIS Desktop**: Release 10. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2011.
- MATEO RODRIGUEZ, J.; SILVA, E. V.; LEAL, A. C. Planejamento Ambiental de Bacias Hidrográficas desde a visão da Geocologia das Paisagens. In: SEVERO, A.; FOLETO, E. (Org.). **Diálogos em geografia física**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2011.
- NASA. Imagens de radar SRTM. **USSG: Science for a Changing World**. Disponível em: <http://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SRTM3/South_America/>. Acesso em: 25 dez. 2015.