

Article

# Qualidade da Águas na Proteção de Comunidades Aquáticas na Terra Indígena Rio Formoso, em Tangará da Serra-MT Região de Transição entre os Biomas Cerrado e Amazônia

Martins Toledo de Melo<sup>1\*</sup> , Tadeu Miranda de Queiroz<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Mestre Universidade do Estrado do Mato Grosso; ORCID: 0000-0002-1149-6780; E-mail: toledo\_martins@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutor em Agronomia ESALQ-USP; ORCID: 0000-0002-1959-7658; E-mail: tdmqueiroz@unemat.br

\*Correspondence: toledo\_martins@hotmail.com, Telefone: 55 65 996.054.373

## ABSTRACT

We aimed to characterize the natural surface waters available in the *Rio Formoso* Indigenous Land in Tangará da Serra/MT-Brazil, according to Resolution 357/2005 of the National Environment Council (CONAMA), observing their possible destination for the protection of aquatic communities in Indigenous Lands. We chose five hydrographic basins in which a sampling point was identified near the exutory, we made collections in 12 campaigns from September/2016 to August/2017, we tried to carry them out always close to the 15<sup>th</sup> day of each month. The samples were obtained following the guidelines for collection and transport, being refrigerated from collection to delivery to the laboratory where they were analyzed within a maximum of 24 hours. In this study, 9 variables were analyzed, which are included in the Resolution above, namely: Hydrogenionic Potential (pH); Chloride (Cl); Total phosphorus (P); Total nitrogen (N); Biochemical Oxygen Demand (BOD); Dissolved Oxygen (DO); Total solids (TS); Turbidity (Tu); and Thermotolerant Coliform (TC). The results were grouped into two periods, one being dry (May to October) and the other rainy (November to April) and later presented by the sample mean and standard deviation for each collection point and period. The variables that contributed negatively to the results were: pH, dissolved oxygen and thermotolerant coliform. All water bodies in this study are at odds with Resolution 357/2005 for class 1 in at least one of the variables evaluated. The concentration of the variables Chlorides, Phosphorus, Nitrogen, Biochemical Oxygen Demand, Total Solids and Turbidity are within the limits of the reference resolution, fall into Class 1 and have no limitation on the preservation of aquatic life on indigenous land at any point and periods.

**Keywords:** natural water; environmental impacts; water resources; indigenous territory.

## RESUMO

Objetivou-se caracterizar as águas superficiais naturais disponíveis na Terra Indígena Rio Formoso em Tangará da Serra/MT-Brasil, conforme a Resolução 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), observando a sua possível destinação à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas. Foram escolhidas cinco bacias hidrográficas nas quais se identificou um ponto de amostragem próximo ao exutório, cujas coletas foram feitas em 12 campanhas no período de setembro/2016 a agosto de 2017, procurando realizá-las sempre próximo ao dia 15 de cada mês. As amostras foram obtidas seguindo as orientações de coleta e transporte,



Submissão: 17/09/2020



Aceite: 12/03/2021



Publicação: 30/12/2021



sendo refrigeradas desde a coleta até a entrega no laboratório onde foram analisadas em no máximo 24 horas. Neste estudo analisou-se 9 variáveis as quais constam na Resolução supracitada, quais sejam: Potencial Hidrogeniônico (pH); Cloreto (Cl); Fósforo total (P); Nitrogênio total (N); Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Oxigênio Dissolvido (OD); Sólidos totais (ST); Turbidez (Tu); e Coliforme Termotolerante (CT). Os resultados foram agrupados em dois períodos, sendo um seco (maio a outubro) e outro chuvoso (novembro a abril) e posteriormente foram apresentados pela média e desvio padrão amostral para cada ponto de coleta e período. As variáveis que contribuíram negativamente para os resultados foram: pH, oxigênio dissolvido e coliforme termotolerante. Todos os corpos de água deste estudo estão em desacordo com a Resolução 357/2005 para a classe 1 em pelo menos uma das variáveis avaliadas. A concentração das variáveis Cloretos, Fósforo, Nitrogênio, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Sólidos Totais e Turbidez estão dentro dos limites da resolução de referência, se enquadram na Classe 1 e não apresentam limitação à preservação da vida aquática em terra indígena em nenhum dos pontos e períodos.

**Palavras-chave:** água natural; impactos ambientais; recursos hídrico; território indígena.

## Introdução

Os ecossistemas que mais recebem a influência antrópica são os corpos hídricos, colocando em risco toda a vida da comunidade aquática (De Abreu & Cunha 2015) e de seus usuários diretos. A qualidade da água está associada, também, às causas naturais que a afetam direta e indiretamente (Souza et al. 2015), situação que poderá ocorrer em todas as bacias hidrográficas, sejam elas preservadas, protegidas ou não.

Cursos d'água superficiais, oriundos das chuvas e do afloramento do lençol freático, são responsáveis pela perenidade dos corpos hídricos, os quais diluem e transportam uma infinidade de substâncias e organismos que podem causar danos à saúde e afetar a vida das comunidades aquáticas (Alves et al. 2012). O crescimento populacional e a localização dos cursos d'água que, geralmente, são limítrofes ou estão inseridos em sistemas antrópicos, conseqüentemente modificam as condições químicas, físicas e microbiológicas das águas (Vinaga et al. 2015).

Nas terras indígenas essa situação não é diferente, pois seus limites, muitas vezes, são fronteiriços às atividades produtivas do agronegócio que, de alguma forma, alteram o ambiente, seja por despejos de compostos orgânicos ou inorgânicos e resíduos das lavouras ou pastagens. Mais do que isso, a adoção de práticas exógenas por parte de indígenas tem criado instrumentos de contaminação nas aldeias e ao redor delas, fator que também contribui para a alteração das características naturais do ambiente onde vivem. Nesse sentido, Regina (2011) relata que a orientação de produção dos povos originários era de subsistência e de base mítica da criação do mundo. A organização social, territorial e política dos Haliti/Paresi estava sendo mantida ao longo dos séculos, em que a chapada dos Parecis, sobretudo seus vales, foram ocupados por subgrupos distintos onde pudessem viver independentes.

Corroborando ao que afirmou a autora supracitada, na Terra Indígena Rio Formoso (TIRF), a partir do ano de 2003, os indígenas firmaram acordos de parceria com fazendeiros da região e implantaram lavouras utilizando tecnologia de ponta, usufruindo assim, da dinâmica econômica corrente na região (Nascimento 2007). Fato que demonstra, do lado dos indígenas, a implementação da produção para melhorarem suas condições suprindo as necessidades atuais e, em consequência, alterando o ambiente (Melo & Queiroz 2020). Todavia, destaca-se que, muitas roças tradicionais são mantidas para cultivo de subsistência.

Isso posto, observa-se na TIRF, de um lado a agricultura praticada para a subsistência e ligada à cosmologia do grupo social tradicional, e do outro a agricultura moderna e mais agressiva com viés para a produção em alta escala. Essas estratégias distintas de sobrevivência dos povos nativos do Chapadão dos Parecis alteram o meio ambiente em maior ou menor escala, com reflexo direto na qualidade das águas.

Estudos sobre a qualidade da água para os diversos usos em terras indígenas é restrito e o pouco que se tem é voltado para o saneamento básico, mesmo assim pontual. Neste sentido, destacam-se os trabalhos de Lima et al. (2018) no rio Uraricoera na Terra Indígena Yanomami/RR e de Francisco et al. (2018) no vale do Javari no estado do Amazonas-BR, onde abordaram, também, as limitações da logística para a pesquisas nesses territórios. Fatos como estes revelam que as terras indígenas ficam à margem da ciência, necessitando de mais atenção dos governantes e pesquisadores.



Os indicadores de qualidade das águas superficiais no Brasil são definidos pela Resolução do CONAMA 357/2005 (Brasil 2005), pela qual se classifica os cursos de água em classes quanto o seu uso e destino, sendo que as águas enquadradas na Classe 1 são destinadas, entre outros usos sugeridos, para a Proteção das Comunidades Aquáticas em Terras Indígenas. Os fatos concretos de modernização do sistema agrícola na TIRF podem comprometer a qualidade das águas. Não será possível fazer um estudo na linha do tempo uma vez que há não histórico de dados de monitoramento da qualidade da água na TIRF, mas será possível aferir qual é a real situação de qualidade das águas das bacias hidrográficas, além de produzir resultados que podem ser comparados com outras realidades no futuro.

Neste contexto, o presente artigo teve por objetivo avaliar a qualidade da água para a preservação da vida aquática existente nas bacias dos riachos que se inserem na Terra Indígena Rio Formoso, em Tangará da Serra/MT-Brasil, à luz da Resolução CONAMA 357/2005 para corpos de água em terra indígena.

## Material e Métodos

A pesquisa que originou este trabalho foi realizada com a concessão de autorização para a pesquisa em Terras Indígenas pela Fundação Nacional do Índio – FUNAI (Autorização Nº 036/AAEP/PRES/2016 de 28/06/2016), mediante a concordância da Comunidade indígena e parecer Ad hoc reconhecendo o mérito científico pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento – CNPq e parecer do Conselho de Ética na Pesquisa - CEP (Parecer Nº 1.784.407/2016) da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, e adotados os procedimentos éticos cabíveis.

### Terra Indígena Rio Formoso

A Terra Indígena Rio Formoso (TIRF) ocupa parte de uma chapada que leva o nome dos moradores originários, qual seja: Chapadão dos Parecis em alusão aos indígenas Paresi. Atualmente os índios que ali vivem se distribuem em seu território em 5 aldeias, onde praticam suas atividades de caça, pesca, coleta e agricultura, além de rituais tradicionais, muitos deles envolvendo a água, os rios, etc.

A região circunvizinha à TIRF foi colonizada por produtores rurais do município de Tangará da Serra-MT, a partir do final da década de 50 do século passado e foi orientada para a produção agrícola com base familiar. Porém, não foi essa a única frente de colonização. Políticas de governo fomentou outra frente de colonização e ocupação das terras propiciando a modernização da exploração do campo com financiamentos modestos e isenções fiscais, privilegiando os latifúndios rurais. Atualmente o Chapadão dos Parecis, é um importante polo agrícola brasileiro para as commodities agrícolas (Filho 2020). Inclusive parte dos indígenas foi seduzida por esse modelo de geração de renda e riqueza e arrendaram parte de suas terras para agricultores vizinhos em formato de parceria, onde produzem milho, soja, algodão, etc. (Nascimento 2007).

### Delimitação da Área de Estudo

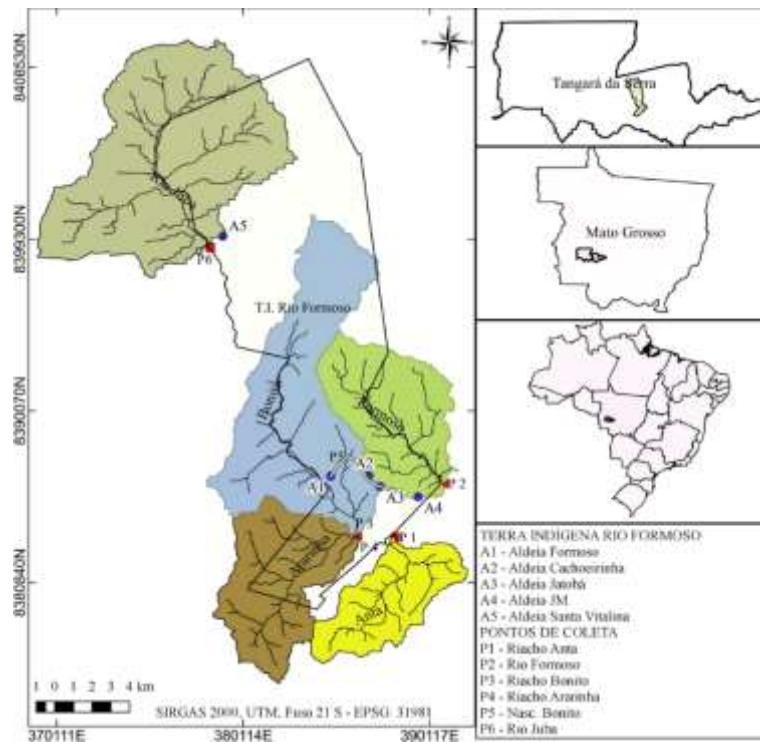
Com a utilização de arquivos digitais dos órgãos e agências do governo, foram compostas as informações secundárias das bacias hidrográficas, objeto do estudo, que compõem a bacia do rio Paraguai. A base cartográfica do mapa do Brasil, estado Mato Grosso e da terra indígena foram obtidos do *site* da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA 2017) e no *site* da FUNAI (Brasil 2017). A partir dessas informações delimitou-se as bacias hidrográficas utilizando o *software* livre QGIS tendo como base o Modelo Digital de Elevação (MDE) de 30 metros, obtidos de imagens aéreas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) do Projeto Topodata (INPE 2017) (Figura 1).

As bacias hidrográficas escolhidas são de riachos de cabeceiras, os quais abastecem direta ou indiretamente a TIRF do município de Tangará da Serra – MT, distrito de São Jorge, coordenadas geográficas UTM: 376000 E e 392000 E; 8380000 N e 8410000 N, hemisfério sul, fuso 21. A altitude média no local é de 407 metros, sendo a altitude máxima em 688 metros ao norte e a mínima em 284 metros ao sul da TIRF.

A rede hidrográfica da área de estudo é afluente da margem direita do rio Sepotuba/MT que é um dos formadores da bacia do rio Paraguai, contribuindo para formação do Pantanal do Mato Grosso e conseqüentemente para a formação da bacia platina que compreende o Brasil, a Bolívia, o Paraguai e a Argentina (Ximenes 2009). O fluxo de drenagem predominante (80%) é o sentido Norte-Sul, com apenas 20% da TIRF localizada na bacia do Tapajós em que a declividade é no sentido Sul-Norte contribuindo para a Bacia



Amazônica. As bacias hidrográficas delimitadas neste estudo correspondem a uma área de 29.580 hectares, sendo que apenas 12.530 hectares (42%) estão dentro da TIRF (BRASIL 1991).



**Figura 1.** Limites da TIRF, com as respectivas bacias hidrográficas, localizadas no município de Tangará da Serra, no Estado de Mato Grosso, Brasil. Fonte: Os autores.

Ainda cabe destacar que a área destinada pelos indígenas para a parceria de produção agrícola fica na porção norte da TIRF, dentro dos 20% que pertencem à Bacia do rio Tapajós, portanto, fica isolada da área de estudo pelo divisor de águas, o que se supõe não interferir diretamente na qualidade das águas superficiais das bacias hidrográficas avaliadas.

### Relevo, Solo, Vegetação e Clima

Os solos predominantes nas bacias do rio Formoso, rio Juba e riacho Bonito são Neossolos Quartzarênicos ou Areia Quartzosa Alicas enquanto nas bacias dos riachos Anta e Ararinha a predominância é de Latossolo Vermelho-Amarelo Álico e Litólicos Distróficos (Nascimento 2007).

A pluviometria anual é de 1.500 mm com regime da estação chuvosa compreendida entre outubro e abril e a estação seca de maio a setembro, com a temperatura média anual de 24,4 °C, caracterizando o clima como tropical úmido megatérmico (AW) pela classificação de Köppen, conforme Dallacort et al. (2010).

A vegetação é típica de área de transição entre o cerrado e floresta amazônica, com parte limítrofe à terra indígena ao sul, desflorestada para pastagens com predomínio do bioma amazônico e, ao nordeste e norte bioma cerrado alterado para o uso na agricultura intensiva. A leste, bioma cerrado com início da supressão da vegetação para atividades agropecuária com a predominância de solos altamente arenoso (Melo & Queiroz, 2020) e, parte do relevo é bastante acidentado ao sul da área do estudo conforme reportam Melo e Queiroz (2019).

### Pontos Amostrais e Coletas

As coletas foram feitas em cinco pontos num período de 1 ano, em campanhas mensais, a partir de setembro de 2016. A frequência mensal de coleta foi definida em função do ineditismo da pesquisa na região, já que as variações sazonais podem influenciar a



disponibilidade de contaminantes em rios, pois pode ocorrer deposição e transporte de sedimentos finos no período da seca e lavagem desse material nas chuvas (Almeida 2010).

Os pontos de coleta foram escolhidos em função da logística e representatividade das bacias, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1.** Caracterização dos pontos de coleta na Terra Indígena Rio Formoso, Tangará da Serra/MT.

Ponto	Caracterização
P1	Riacho Anta – Limítrofe à TIRF com roças indígenas a jusante. Toda a bacia está em área de pastagem para bovinos.
P2	Rio Formoso – Limítrofe à TIRF com roças indígenas a montante. Predominância de pastagens na margem esquerda do curso d'água principal.
P3	Riacho Bonito - Próximo às roças indígenas à montante e jusante e Aldeia à montante.
P4	Riacho Ararinha - Nascente fora da TIRF. Há barreiros* à montante e roças indígenas a jusante.
P5	Rio Juba – Limítrofe à TIRF. Abastece a aldeia Santa Vitalina. Há uma aldeia à montante e roças indígenas à montante e jusante.

\*Pedaco de terreno contaminado pelo cloreto de sódio onde animais procuram esse mineral, cavando, lambendo, deitando nos dias quentes (Bastos 1987).

Fonte: os autores.

### Variáveis Avaliadas e Procedimentos

No Quadro 2 apresentam-se as variáveis e as respectivas metodologias utilizadas, as quais estão em consonância com as normas-padrão do *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater* (APHA 2005). Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Água – LaQuA da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), no *Campus* “Deputado Estadual René Barbour” no município de Barra do Bugres, Mato Grosso, em triplicata para aquelas variáveis possíveis para esse procedimento.

**Quadro 2.** Variáveis, siglas e metodologias conforme APHA (2005).

Variável	Sigla	Metodologia
Potencial Hidrogeniônico	pH	pH-4500 H+B
Cloretos	Cl	Cl-4500 Cl-B
Fósforo Total	P	P-4500P-B e E
Nitrogênio Total	N	N-4500N-B
Demanda Bioquímica de Oxigênio	DBO	5220 B.
Oxigênio Dissolvido	OD	4500-O G
Sólidos Totais	ST	ST-2540 C
Turbidez	Tu	Tu-2130 B
Coliformes Termotolerantes	CT	9221C

Fonte: Os autores.

Para determinar os CT e *E.colli* foi utilizado como meio de cultura o substrato cromogênico Colitag™, que é um dos métodos rápidos de identificação conforme o método 9223 A (APHA 2005).

Contudo, entre os meses de setembro/2016 até fevereiro/2017, os resultados foram incipientes para o que se propunha no trabalho. A partir do mês de março/17 foi utilizado o método 9221C do *Standard Methods* (APHA 2005), o qual é denominado pelo fabricante como iMPNplate 1600™. Para contagem do Número Mais Provável (NMP) foi feita a substituição das cavidades da placa por tubos de ensaio, o que possibilitou a contagem de coliformes entre  $<1$  e  $\geq 1600$  NMP/100 mL., conforme descrito por Coelho et al. (1998).

### Tratamento Estatístico

Os dados foram organizados em planilha eletrônica separando-os por ponto (P1 a P5) e períodos (Seco e Chuvoso), sendo que cada ponto e período contem 6 valores medidos: um para cada mês de coleta. Foi adotada a estatística descritiva para resumir os resultados



por meio da Média e do Desvio Padrão Amostral, apresentados para cada ponto e período. Esse arranjo produziu 10 valores para cada variável, os quais foram confrontados com os parâmetros estabelecidos na Resolução 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA-357) com ênfase aos corpos de água de Classe 1 que, entre outros destinos, consta a proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 apresentam-se os resultados das variáveis avaliadas para cada ponto e período, bem como o parâmetro da Resolução CONAMA-357 para cursos d'água de Classe 1.

**Tabela 1:** Resultados da estatística descritiva (Média  $\pm$  Desvio Padrão) para as variáveis avaliadas nas bacias hidrográficas da TIRF e limites da Resolução CONAMA-357, Classe 1, ambiente lótico.

Variável	Período	Pontos de Coleta					CONAMA 357 – C1
		P1	P2	P3	P4	P5	
pH	Seca	6,91 $\pm$ 0,86	6,53 $\pm$ 1,15	5,78 $\pm$ 0,93*	5,90 $\pm$ 1,00	5,24 $\pm$ 0,90	6,0 - 9,0
	Chuva	7,04 $\pm$ 0,36	6,25 $\pm$ 0,47	5,96 $\pm$ 0,39	6,51 $\pm$ 0,56	5,23 $\pm$ 0,40	
Cl	Seca	3,43 $\pm$ 1,01	8,63 $\pm$ 4,87	4,79 $\pm$ 1,54	3,55 $\pm$ 0,65	5,95 $\pm$ 2,37	$\leq$ 250
mg L-1	Chuva	3,46 $\pm$ 1,14	8,51 $\pm$ 5,92	5,87 $\pm$ 3,38	4,44 $\pm$ 0,25	5,78 $\pm$ 2,25	
P	Seca	0,023 $\pm$ 0,031	0,011 $\pm$ 0,014	0,011 $\pm$ 0,014	0,011 $\pm$ 0,015	0,011 $\pm$ 0,014	$\leq$ 0,10
mg L-1	Chuva	0,011 $\pm$ 0,012	0,009 $\pm$ 0,014	0,006 $\pm$ 0,008	0,012 $\pm$ 0,012	0,007 $\pm$ 0,009	
N	Seca	0,020 $\pm$ 0,012	0,009 $\pm$ 0,010	0,010 $\pm$ 0,010	0,012 $\pm$ 0,011	0,010 $\pm$ 0,010	$\leq$ 3,7**
mg L-1	Chuva	0,016 $\pm$ 0,010	0,004 $\pm$ 0,004	0,005 $\pm$ 0,004	0,010 $\pm$ 0,009	0,005 $\pm$ 0,004	
DBO	Seca	1,03 $\pm$ 0,75	0,98 $\pm$ 0,50	1,15 $\pm$ 0,84	0,71 $\pm$ 0,64	1,09 $\pm$ 0,67	$\leq$ 3,0
mg L-1	Chuva	0,59 $\pm$ 0,66	1,04 $\pm$ 0,87	1,41 $\pm$ 0,96	1,23 $\pm$ 0,75	1,48 $\pm$ 1,25	
OD	Seca	5,80 $\pm$ 0,71	5,83 $\pm$ 0,90	5,84 $\pm$ 0,99	5,90 $\pm$ 1,08	6,10 $\pm$ 0,84	$\geq$ 6,0
mg L-1	Chuva	5,68 $\pm$ 0,91	6,61 $\pm$ 1,01	6,74 $\pm$ 0,93	6,60 $\pm$ 0,90	6,83 $\pm$ 1,08	
ST	Seca	0,46 $\pm$ 0,50	0,41 $\pm$ 0,75	0,24 $\pm$ 0,40	0,56 $\pm$ 0,83	0,48 $\pm$ 0,62	$\leq$ 500
mg L-1	Chuva	0,43 $\pm$ 0,39	0,46 $\pm$ 0,45	0,66 $\pm$ 0,88	0,50 $\pm$ 0,59	0,28 $\pm$ 0,13	
Tu	Seca	22,40 $\pm$ 34,06	0,41 $\pm$ 0,32	0,50 $\pm$ 0,28	1,25 $\pm$ 0,89	0,74 $\pm$ 0,60	$\leq$ 40
UNT	Chuva	37,73 $\pm$ 56,29	2,03 $\pm$ 2,57	1,30 $\pm$ 0,97	2,67 $\pm$ 3,80	2,13 $\pm$ 1,31	

\*Células preenchidas na cor cinza destacam valores fora da faixa desejada. \*\*Para pH  $\leq$  7,5.

Fonte: Os autores.

## Potencial Hidrogeniônico – pH

A pesquisa revelou, pela estatística descritiva, que há diferença numérica entre o pontos e períodos para a variável pH (Tabela 1). Nota-se que nos pontos P1 e P2 o pH apresentou média dentro da faixa desejada em ambos os períodos. Já os pontos P3 e P5 revelaram águas ácidas com pH abaixo de 6,0 nos dois períodos, mas vale ressaltar que a média do P3 no período chuvoso (5,96) aproxima-se do limite inferior da Classe 1. Já no P4 notou-se desconformidade apenas no período seco, embora o valor médio esteja bem próximo do limite inferior à semelhança do que ocorreu no P3. Por esses resultados verifica-se que apenas as águas das bacias hidrográficas dos pontos P1 e P2 atendem aos requisitos da Resolução do CONAMA (Brasil 2005) para preservação da vida aquática em terras indígenas durante todo o ano. Já os pontos P3 e P4 atendem esse critério apenas no período chuvoso, época esta que coincide com a desova dos peixes (piracema), portanto, se revela adequada à preservação da vida justamente no momento de reprodução de algumas espécies aquáticas, o que é bom.



O riacho Anta (P1) tem toda sua bacia ocupada por pastagem, mesma ocupação da margem esquerda do rio Formoso (P2), na porção externa à TIRF. Essa condição pode estar contribuindo para elevação do pH, neste caso, mantendo-o na faixa ideal, o que torna essas duas bacias hidrográficas aptas à preservação da vida aquática em terra indígena. O calcário agrícola, utilizado na formação e manutenção de pastagens, é um agente alcalino que, quando aplicado e incorporado ao solo cultivado, tem como um de seus efeitos a elevação do pH do solo. Porém a faixa ideal de pH do solo agrícola fica entre 5,5 e 6,5 (Gargantini et al. 1982) o que sugere que os resultados do pH das águas dos pontos P1 e P2 não devem ter relação direta com as práticas agrícolas aplicadas nas referidas bacias.

O pH é um indicador essencial para a preservação da biota aquática e geralmente está associado ao lançamento de efluentes em ambientes antropizados. Porém, cabe destacar na TIRF, o resultado refere-se à condição natural da própria bacia, uma vez que não há lançamento de efluentes de qualquer espécie nos corpos d'água, situação análoga à encontrada por Andrietti et al. (2016) no rio Caiabi no Mato Grosso, área de abrangência da Amazônia Legal brasileira. Por outro lado, o pH ácido nos pontos P3, P4 e P5 pode ser associado à poluição atmosférica em razão dos incêndios florestais no período de estiagem, os quais são frequentes na região. Por exemplo, na campanha do mês de outubro/16, mês onde predominam as queimadas na região, todos os pontos apresentaram valores na condição de acidez. Ainda deve se considerar que as chuvas na região são ligeiramente acidas, como demonstrado por Marques et al. (2010) em estudo realizado em Cuiabá/MT, os quais encontraram pH de água de chuva inferiores a 5,6, portanto ligeiramente ácidas. Tal ocorrência pode explicar os menores valores de pH encontrados na TIRF.

#### **Cloretos - CL**

Os resultados para a variável Cloretos (Tabela 1) também revelaram valores numéricos diferentes entre os pontos e períodos, mas todos muito abaixo do Valor Máximo Permitido (VMP) da resolução CONAMA-357, portanto não há limitação para a preservação da vida aquática por esse elemento. A baixa concentração de cloretos pode ser reflexo do tipo de solo da região, pobre nesse elemento por natureza, mas também evidencia baixo impacto das práticas agropecuárias do entorno da TIRF na qualidade das águas superficiais. Embora as concentrações de Cl estejam muito inferiores ao VMP para mananciais de Classe 1, as concentrações encontradas foram superiores aos resultados de Vinaga et al. (2015) em mananciais superficiais na região do Vão Grande, bacia hidrográfica do rio Jauquara, em Barra do Bugres/MT, na mesma mesoregião da TIRF e semelhantes aos resultados obtidos por Marchetto et al. (2019) em riachos da região metropolitana de Cuiabá.

A concentração de Cloretos nos mananciais da TIRF foi praticamente homogênea nos períodos de seca e chuva revelando que não há aporte desse elemento aos mananciais pelo escoamento superficial. O ponto P2 apresentou as maiores médias entre os pontos avaliados. Já o ponto P4, juntamente com o P1, apresentaram as menores concentrações. O barreiro à montante do ponto P4, o qual é frequentado por animais selvagens, parece não exercer efeito significativo no enriquecimento do curso d'água com cloretos.

#### **Fósforo - P e Nitrogênio - N**

Fósforo (P) e Nitrogênio (N) são os dois principais nutrientes da natureza; em grau de importância perdem para água e para o oxigênio. Sem eles não há vida, mas quando em excesso pode desencadear desequilíbrio ambiental severo, o principal deles, a eutrofização. Dos pontos avaliados obtiveram-se, em média, valores abaixo do VMP da resolução CONAMA-357, indicando que há total conformidade com os critérios de preservação da vida aquática.

Para N e P as médias são numericamente diferentes entre pontos e períodos, revelando valores mais elevados no período seco para todos os pontos. Situação oposta à registrada por Brandelero et al. (2010) no rio Meio Ponte em Goiânia, onde observaram maiores concentrações de compostos nitrogenados no período de maiores vazões, o qual coincide com o período chuvoso. Por essa comparação pode se inferir que a concentração de N nos corpos d'água da TIRF não são incrementadas pelo escoamento superficial, portanto, não têm ou têm pouca relação com o uso e ocupação do solo no entorno.

A bacia hidrográfica do ponto P1 (riacho Anta) se destaca dos demais com maior concentração, tanto de Fósforo, quanto de Nitrogênio. Considerando que, juntamente com o Potássio (K), o Fósforo (P) e o Nitrogênio (N) são os elementos mais utilizados nas correções de fertilidade dos solos das terras agrícolas e na nutrição de plantas (fórmula NPK), faz sentido o P1 ter apresentando maior



concentração de N e P na água, uma vez que sua bacia é totalmente ocupada por pastagens. Embora não se possa afirmar que o N e o P ali presentes sejam derivados das práticas agrícolas.

Pelos resultados encontrados pode-se afirmar que os corpos d'água avaliados na TIRF não estão eutrofizados, podendo ser considerados sem poluentes, conforme destacam De Abreu e Cunha (2015). Especialmente o P pode ter origem na dissolução de rochas (Rocha & Pereira 2016), porém o tipo de solo da região não é rico em fósforo natural permitindo descartar essa hipótese. Diante disso, pode-se inferir que as concentrações de N e P são de origem natural da decomposição da matéria orgânica.

### **Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO e Oxigênio Dissolvido - OD**

A DBO média, conforme Tabela 1, ficou abaixo do VMP em todos os Pontos e Períodos, revelando conformidade com o padrão recomendado para proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas. Numericamente os valores foram maiores no período chuvoso, exceto no P1, o qual teve comportamento inverso. Souza et al. (2015), avaliando as condições no córrego Bandeira em Campo Grande – Mato Grosso do Sul, também encontraram DBO em concentração inferior ao VMP para Classe 1 da Resolução 357 do CONAMA apontando para normalidade desses resultados mostrando que mananciais superficiais com baixa DBO, embora raros, não são exclusividade de terras indígenas.

Já o OD esteve em concentração adequada em ambos os períodos apenas no ponto P5 e não atendeu a concentração mínima necessária em nenhum dos períodos no ponto P1. Já nos demais pontos a concentração de OD ficou abaixo do VMP apenas no período seco. Todavia, cabe destacar, que, mesmo nas situações em que a concentração de OD ficou abaixo do VMP, esse distanciamento foi pequeno, menor que  $0,5 \text{ mg L}^{-1}$  de  $\text{O}_2$  em todos os casos (Tabela 1).

Sabe-se que os teores mínimos de OD para a manutenção da vida aquática aeróbica é de 2 a  $5 \text{ mg L}^{-1}$ , sendo que para a maioria dos peixes é da ordem de  $4 \text{ mg L}^{-1}$  (Brasil 2014). Mesmo que as concentrações aferidas nas medições realizadas na TIRF não tenham permitido o enquadramento de todos os mananciais na Classe 1, verificou-se que, em média, todas as medidas foram superiores a  $5,5 \text{ mg L}^{-1}$ , portanto acima dos limites considerados adequados para a vida aeróbica, o que faz crer que os mananciais avaliados apresentam boas condições para a preservação da vida aquática, mas que carecem de monitoramento e atenção para possíveis reduções futuras da concentração de OD na água.

Em ambientes naturais preservados o OD reflete as condições de aeração da água, da Altitude e da Temperatura, conforme explicado por Esteves (2011). As condições de aeração são dependentes das características do fundo do leito, da declividade de fluxo, portanto, com tendência à invariabilidade desde que mantidas as condições naturais do curso d'água, sem interferência antrópica, a exemplo dos barramentos. A Altitude do lugar é invariável e a temperatura pode oscilar conforme as condições do tempo no curto prazo e conforme as mudanças climáticas no longo prazo. Diante disso, há de se esperar que as concentrações de OD nos mananciais da TIRF mantenham-se no mesmo patamar, a menos que haja incremento de outros interferentes, como poderia ser o caso de nutrientes potencializadores da eutrofização, mas as concentrações de N e P, também muito baixas, sugerem o contrário disso.

### **Sólidos Totais – ST e Turbidez -Tur**

Quanto à concentração de Sólidos Totais, observa-se (Tabela 1) valores muito inferiores ao VMP, evidenciando águas com baixíssima presença de partículas em suspensão mostrando não haver impedimento para preservação da vida aquática.

Para a Turbidez aferiu-se valores (Tabela 2) abaixo do VMP em todos os pontos e em ambos os períodos indicando adequação dessas águas para preservação a vida aquática. Cabe destaque para o ponto P1, o qual apresentou valores muito superiores aos demais pontos em ambos os períodos e, além disso, apresentou maior Desvio Padrão Amostral indicando maior variabilidade nas medidas alcançando coeficientes de variação de ordem de 149% e 152% para o período de chuva e seca, respectivamente. O ponto P1 é o exutório da bacia do riacho Anta, cuja cobertura e ocupação do solo predominante é a pastagem destinada à pecuária bovina, o que justifica maiores valores de Turbidez na água devido à visitação dos animais ao curso d'água para dessedentação.

O ponto P4 apresentou valores muito baixo mostrando que o barreiro utilizado pelos animais selvagens não tem contribuído para o aumento de partículas em suspensão no curso d'água ou, pelo menos que esse efeito não tem impactado na Turbidez.





### Coliformes Termotolerantes - CT

Na Tabela 2 apresentam-se os dados para a contagem do Número Mais Provável por 100 mL (NMP 100 mL<sup>-1</sup>) de Coliformes Termotolerantes (CT).

**Tabela 2.** Resultado da contagem do Número Mais Provável por 100 mL de Coliformes Termotolerantes nos 5 pontos estudados de Mar/17 a Ago/17.

Mês	Pontos de Coleta					357-CONAMA
	P1	P2	P3	P4	P5	Classe 1
mar/17	350	170	240	240	130	≤ 200
abr/17	1600	29	1600	1600	33	
mai/17	1600	49	170	1600	17	
jun/17	920	220	350	1600	22	
jul/17	1600	14	540	240	63	
ago/17	1600	14	234	920	5	

\*Células preenchidas na cor cinza destacam valores fora da faixa desejada.

Fonte: Os autores.

De todas as variáveis avaliadas neste trabalho, os Coliformes Termotolerantes, foi a que mais se mostrou inadequada, com predomínio de valores superiores ao VMP, prejudicando o enquadramento das águas dos pontos P1e P4 na Classe 1. No ponto P2 obteve-se apenas uma contagem acima do VMP no mês de junho (inverno seco na região), inclusive com valores predominantemente menores que 50 NMP 100 mL<sup>-1</sup>. Já o ponto P5 apresentou todas as contagens do período menores que o VPM, embora no mês de março tenha sido aferido resultado de 130 NMP 100 mL<sup>-1</sup>.

Nas bacias hidrográficas avaliadas não há lançamento de esgoto de qualquer espécie nos corpos hídricos, nem efluentes industriais. Portanto, é provável que a carga de coliformes encontrada tenha origem nos excrementos de animais de sangue quente selvagens e domésticos, como, por exemplo, os bovinos, o que explica a maior concentração no ponto P1, cuja bacia é destinada à pecuária. Cabe ainda destacar que a própria resolução de referência para este trabalho cita que os CT podem ser encontrados também em águas, solos e plantas que não foram contaminados com material fecal (Brasil 2005), o que ajuda a explicar a ocorrência em todos os mananciais.

### As Comunidades Aquáticas

Conforme demonstrado no Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) relacionado às PCHs do rio Formoso (SEIVA 2017), a jusante dos pontos P1, P2, P3, P4 e P5, foram encontradas 77 espécies de peixes, porém com maior diversidade na foz com o rio Sepotuba. Quanto às comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica, de maneira geral, registraram grande diversidade sendo que as primeiras foram registradas em todas as estações de monitoramento e com pouca diferença nos períodos de seca e chuva, já a segunda apresentou variação no período chuvoso com o aumento no número de táxons e não foram encontrados em todas as estações de monitoramento, o que pode indicar uma pressão maior dos peixes na comunidade nécton (Esteves 2011).

Quanto ao P5, há informações do RIMA do complexo hidrelétrico Juba (CTE, 2014) onde foi catalogado 39 espécies de peixes, sendo que o trecho mais rico é na sua foz com o rio Sepotuba. Quanto às comunidades aquáticas, foi registrada baixa densidade das comunidades bentônicas, assim como das fitoplanctônica e zooplanctônica, com ocorrência menor ainda no período chuvoso, devido ao aumento do volume de água e conseqüentemente a correnteza em que, esses organismos são deslocados antes que se reproduzam e formem colônias (CETESB 2006). Ainda há outra referência, datada do ano de 2007, em que Lima et al. (2007) catalogaram uma nova espécie de *Moenkhausia* que, devido à proximidade ao norte com a bacia do Tapajós, correlaciona-se às espécies na cabeceira daquela bacia.

Numa das incursões para a coleta de água, foi informado pelo guia, que é membro da comunidade indígena, que o córrego Ararinha, P4, seria o berçário para peixes. Questionado se sabia a razão dos outros corpos de água não o ser, o guia disse desconhecer a razão e, avaliando as variáveis, esse corpo de água só não é classificado como de Classe 1 em razão da elevada contagem de CT. Foi ainda



observado atividades de pesca na bacia do rio Formoso (P2). Os demais corpos de água, P1 com nível de OD abaixo do permitido pela legislação e NMP de CT elevado, P3, P5 com valores do pH abaixo do que se permite a legislação (Brasil 2005).

Uma outra região apreciada para pescarias dos indígenas, é no rio Juba, lugar que denominam como fazenda Camarcan, onde está instalada a maioria dos empreendimentos hidrelétricos no rio Juba.

Pelos relatórios (SEIVA 2017; CTE 2014), mesmo que os estudos deles refiram-se à jusante dos pontos de interesse deste estudo, ilustra que há diversidade de comunidades aquáticas. No rio Formoso não foram identificadas o ano todo, e no rio Juba são de baixa densidade, assim, presume-se serem pobres em espécies e que pode estar relacionado ao valor baixo do pH que é fator limitante na colonização dos ecossistemas aquáticos (Esteves 2011).

Como são corpos de água de cabeceiras ou nascentes, e por ser uma área preservada, contribui para a qualidade da água. Mesmo com a agricultura tradicional praticada pelos indígenas próxima a esses corpos de água evidenciou não contribuir para redução da qualidade da água, ao passo que o P1 que é limítrofe à TIRF onde nenhuma parte da bacia insere sobre ela, as condições ambientais evidenciaram uma qualidade inferior às demais bacias hidrográficas avaliadas que estão totalmente dentro ou em parte na TIRF.

O P2, está numa bacia limítrofe à TIRF que, mesmo com a sua localização com parte fora da TIRF, foi classificada como de Classe 1 e dentre outros usos predominantes e destinos, tem a preservação das comunidades aquáticas em terras indígenas. Situação de localização similar, a bacia do P5, não obteve classificação devido ao valor do pH, já as demais bacias avaliadas, as quais estão dentro da TIRF, não foram classificadas em razão do pH e coliformes termotolerantes.

## Conclusões

1. Quanto à classificação para o uso e destinos, Classe 1, para a preservação de vida aquática em terra indígena, nenhum ponto avaliado atende a legislação ambiental pois apresenta desconformidades em relação aos valores de pH, OD e CT em pelo menos um período;
2. As concentrações de Cl, P, N, DBO, ST e Tur não apresentam limitação à preservação da vida aquática em terra indígena em nenhum dos pontos e períodos avaliados;
3. O rio Formoso (P2) apresentou limitação para OD apenas no período seco e CT apenas na contagem do mês de junho e o rio Juba (P5) apresentou desconformidade apenas em relação ao pH;
4. Os resultados revelaram que mesmo mananciais, cujas bacias hidrográficas estão totalmente inseridas em territórios indígenas, não se enquadram totalmente no critério de preservação de comunidades aquáticas em terras indígenas, conforme a resolução N° 357 do Conselho Nacional de Meio Ambiente;
5. Os mananciais Formoso (P2) e Juba (P5) devem receber maior atenção dos indígenas e agências governamentais objetivando manter, ou até melhorar, as condições para preservação a vida aquática em terras indígenas.

## Agradecimento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Finance Code 001". À Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT pelo laboratório para proceder as análises e por proporcionar a formação; ao CNPq pela avaliação do mérito científico a pesquisa em Terra Indígena, à FUNAI que autorizou e deu condições para que pudesse ser feito a pesquisa, a SAMAE de Tangará da Serra/MT que disponibilizou o laboratório da ETA em Tangará da Serra/MT para análises de contraprova.

## Referências

- Almeida OA de 2010. *Qualidade da água de irrigação*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 234p.
- Alves ICC, El-Robrini M, Santos MLS, Monteiro SM, Barbosa LPF, Guimarães JTF 2012. Qualidade das águas superficiais e avaliação do estado trófico do Rio Arari (Ilha de Marajó, norte do Brasil). *Acta Amaz*. Manaus. 42(1):115-124, . DOI : <https://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672012000100014>



- ANA – Agência Nacional de Águas, 2017. *Corpos Hídricos Superficiais*, disponível em: <<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>> acesso em 16. Out. 2017.
- Andrietti G, Freire R, Amaral AG, Almeida FT, Bongiovani MC, Schneider RM, 2016 Índices de qualidade da água e de estado trófico do rio Caiabi, MT. *Rev. Ambient. Água*, Taubaté, 11(1). 162 - 175. DOI: <https://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1769>
- APHA. AWWA, WEF 2005. *Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater*. 05 st ed, American Public Health Association, Washington..1600p.
- Bastos A 1987. *A pantofagia ou as estranhas práticas alimentares na selva: estudo na Região Amazônica*. São Paulo: Editora Nacional; Brasília, DF. 153 p.
- Brandelero SM, Siqueira EQ, Santiago MF 2010. A cinética do nitrogênio em água superficial em ambiente lótico. *Revista Ambiente & Água*, 5(3):147-156.
- Brasil, CCSAJ1991. Decreto nº 391, de 24 de dezembro de 1991. Homologa a demarcação administrativa da Área Indígena Rio Formoso, no Estado do Mato Grosso. Brasília. DF. *D.O.U.*
- \_\_\_\_\_. CONAMA 2005. Resolução nº 357, de 17 de março de 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. Brasília. DF. *D.O.U.* 053, 58-59.
- \_\_\_\_\_. MS. FUNASA 2014. *Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS* / Brasília. Disponível em: <[http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_controle\\_qualidade\\_agua\\_tecnicos\\_trabalham\\_ETAS.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/manual_controle_qualidade_agua_tecnicos_trabalham_ETAS.pdf)>. Acesso em 25 de junho de 2017.
- \_\_\_\_\_. MJSP, FUNAI 2017. *Geoprocessamento*. Disponível em <<http://www.funai.gov.br/index.php/servicos/geoprocessamento>> Acesso em 15 junho 2017.
- CTE - Centro Tecnológico De Engenharia 2014. *Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Hidrelétrico Juba*. Goiânia - GO: Centro Tecnológico de Engenharia,. Disponível em: < [http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=841&Itemid=77](http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=841&Itemid=77)> acesso em: 02 jul. 2020.
- Cetesb 2006. Desenvolvimento de índices biológicos para o biomonitoramento em reservatórios do Estado de São Paulo. São Paulo: Relatório Técnico CETESB. 258 P
- Coelho D, Pimentel I, Beux M 1998. Uso do método do substrato cromogênico para quantificação do número mais provável de bactérias do grupo coliforme em águas minerais envasadas \*. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, 16(1). doi:<http://dx.doi.org/10.5380/cep.v16i1.13972>
- Dallacort R, Moreira PSP, Inoue MH, Silva DJ, Carvalho I F, Santos C 2010. Wind speed and direction characterization in Tangará da Serra, Mato Grosso state, Brazil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, 25(3):359-364. <https://doi.org/10.1590/S0102-77862010000300007>
- De Abreu CHM, Cunha AC da 2015. Qualidade da água em ecossistemas aquáticos tropicais sob impactos ambientais no baixo rio Jari-AP: revisão descritiva. *Biota Amazônia*, [S.l.] 5(2):119-131, ISSN 2179-5746. DOI:[http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.5\(2\):119-131](http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.5(2):119-131)
- Esteves FA 2011. *Fundamentos de limnologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência.. 826p.
- Francisco AR, Paterniani JES, Mayuruna J da S 2018. Técnicas alternativas de tratamento de água voltadas para indígenas do Vale do Javari. *Inc.Soc.*, Brasília, DF, 12(1):19-29.
- Filho J 2020. A ocupação das terras na comunidade Córrego das Pedras no Sudoeste mato-grossense. *Cadernos CERU*, 30(2), 27-57. Recuperado de <http://www.revistas.usp.br/ceru/article/view/169028>
- Gargantini H, Mello Francisco de AF de, Arzolla S 1982. Efeitos da calagem no pH de perfis de solos de cerrado. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*, 39(2):1141-1158. <https://doi.org/10.1590/S0071-12761982000200028>.
- IBGE 2019. *Indicadores IBGE. Estatística da Produção Agrícola*. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag\\_2019\\_jan.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2019_jan.pdf)> Acesso em 20 janeiro 2018.
- INPE 2017. *Banco de Dados Geomorfológicos do Brasil*, Disponível em <<http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/>>. Acesso em 25 janeiro 2018.
- Lima FCT, Britski HA, Machado FA 2007. A new Moenkhausia (Characiformes: Characidae) from central Brazil, with comments on the area relationship between the upper rio Tapajós and upper rio Paraguai systems. *Aqua International Journal of Ichthyology*, 13(2):45-54.
- Lima JAM, Bethonico MBM, Vital MJS 2018. Água e doenças relacionadas à água em comunidades da bacia hidrográfica do rio Uraricoera - Terra Indígena Yanomami - Roraima. *Hygeia - Revista Brasileira De Geografia Médica E Da Saúde*, 14(27):136 - 154. <https://doi.org/10.14393/Hygeia142711>
- Marchetto M, Noquelli NHM, Alves MF 2019. Qualidade e enquadramento dos recursos hídricos na bacia do rio Cuiabá na região metropolitana de Cuiabá. *Engineering and Science* 3(8):02-20. DOI: 10.18607/ES201988029.



- Marques R, Zamparoni CAF, Silva EC, Magalhães A, Guedes SF, Fornaro A 2010. Composição química de águas de chuva em áreas tropicais continentais, Cuiabá-MT: aplicação do sistema clima urbano (s.c.u.). *Revista do Departamento de Geografia* 20: 63-75.
- Melo MT de, Queiroz TM de, 2020. Disponibilidade e qualidade da água para irrigação no território indígena Rio Formoso, na transição cerrado/Amazônia, Mato Grosso-Brasil. *Geosul*, Florianópolis 35(75): 461-480. doi:<https://doi.org/10.5007/1982-5153.2020v35n75p461>.
- Melo MT de, Queiroz TM de 2019. Índice de qualidade da água para preservação da vida aquática (IVA) na terra indígena Rio Formoso, em Tangará da Serra/MT. *Educação Ambiental em Ação* 67(XVII) <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=3598>
- Nascimento OA, 2007. *A produção do espaço geográfico indígena Paresí em Mato Grosso: impactos e perspectivas socioeconômicas*. UFMT. Mato Grosso, Brasil, Cuiabá. Dissertação (Mestrado em Geografia) – UFMT, Disponível em: <<http://biblioteca.funai.gov.br/media/pdf/TESES/MFN-21005.pdf>> Acesso em 30 de junho 2017.
- Regina AW 2011. A Ponte de Pedra, travessia para outros mundos. *História Oral* 2(14):89-106. Disponível em: <<http://revista.historiaoral.org.br/index.php?journal=rho&page=article&op=view&path%5B%5D=233>>
- Rocha CHB, Pereira AM 2016. Análise multivariada para seleção de parâmetros de monitoramento em manancial de Juiz de Fora, Minas Gerais. *Rev. Ambient. Água*, Taubaté, 11(1):176-187, . DOI: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1590>.
- SEIVA 2017. *Relatório de Impacto Ambiental – RIMA*. Complexo Hidrelétrico Formoso. Capítulo IV. Diagnóstico do Meio Abiótico. Recursos Hídricos. Hidrologia Superficial. Cuiabá-MT: Brenand Energia – Seiva Engenharia e Projetos Ambientais Ltda. Disponível em [http://www.sema.mt.gov.br/index.php?searchword=pch+formoso&ordering=newest&searchphrase=all&limit=20&option=com\\_search](http://www.sema.mt.gov.br/index.php?searchword=pch+formoso&ordering=newest&searchphrase=all&limit=20&option=com_search). Acesso em: 02 jul. 2020.
- Souza A, Bertossi A, Lastoria G 2015. Diagnóstico temporal e espacial da qualidade das águas superficiais do Córrego Bandeira, Campo Grande, MS. *Revista Agro@ambiente On-Line*, [S.l.] 9(3):227-234. DOI:<http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v9i3.2312>.
- Vinaga L, Queiroz TM. de, Ferreira F da S, Souza JF de 2015. Caracterização físico-química da água utilizada pela população do Assentamento Quilombola Vão Grande – MT. *Acta Iguazu*, Cascavel 4(2):30-44. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/12873>>
- Ximenes L 2009. As relações dos índios terena na região platina: imposições e alternativas. *Revista Eletrônica História em Reflexão*, Dourados 3(6). Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/historiaemreflexao/article/view/469>>