

INDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA DOS CÓRREGOS DE TIMÓTEO - MG

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.16.25.VIII-003>

Flávio José de Assis Barony (*), Adrinny Ayala Silva Barros, Erick Brizon D'Angelo Chaib, Luana Dias Lacerda Guerra.

* CEFET – MG. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – *campus* Timóteo. E-mail: flaviobarony@cefetmg.br

RESUMO

A temática é sobre a qualidade da água em cursos d'água do município de Timóteo-MG, haja vista que é de notório conhecimento científico os impactos ambientais e econômicos advindos do lançamento de esgotos *in natura* em cursos d'água, como comprometimento da sobrevivência dos seres vivos e liberação de maus odores. O objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade da água em cursos d'água e identificar eventuais pontos de lançamento de esgoto *in natura*. A metodologia adotada foi o monitoramento ao longo de 13 meses de coleta (set./21 a set./22), em 5 microbacias, com 18 pontos amostrais, perfazendo o total de 990 leituras de campo. Os parâmetros monitorados foram: OD, turbidez, pH, condutividade elétrica e temperatura, utilizando sonda multiparâmetros. Também foi registrado o índice pluviométrico do período de abrangência do projeto, acrescido dos 12 meses antecedentes, a partir de dados da Estação Automática do INMET. Foi realizada inspeção visual ao longo das microbacias com o intuito de rastrear eventuais lançamentos de esgoto *in natura*. Os resultados foram tabulados por média de cada um dos pontos amostrais e parametrizados à luz da Resolução Conama n.º 357/2005, sendo: OD com 72,2% das amostras em conformidade; Turbidez com 100% de conformidade; pH com 100% de conformidade, temperatura com 100% de conformidade e; condutividade elétrica com 27,8% de conformidade (parâmetro não previsto na legislação). A referência para classificação foi a Classe 2 na normativa do Conama. Os dados pluviométricos indicam forte variação ao longo do período, chegando a apresentar 59,6 mm em 6 meses e seguido de 1402,6 mm nos 4 meses seguintes. Pontos com rede clandestina e/ou falha na rede interceptora foram identificados, bem como microbacias desprovidas de rede interceptora, principalmente por questões de regularização fundiária. Assim, os resultados apontam que a diferença dos parâmetros nas 5 microbacias estão associados ao maior ou menor grau de lançamento de esgoto *in natura* nos cursos d'água ao longo perímetro urbano do município. O presente trabalho indica a necessidade de monitoramento com maior número de parâmetros para fins de obtenção de série histórica e por sua vez a determinação do Índice de Qualidade da Água (IQA), todavia, os dados já encontrados são suficientes para indicar pontos específicos de intervenção do Poder Público para fins de cumprimento da legislação vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Água, curso d'água, esgoto, legislação ambiental, qualidade da água.

INTRODUÇÃO

Com o grande crescimento da população nas cidades e na maioria dos casos, sem planejamento adequado, provocando problemas, dentre os quais, a poluição dos recursos hídricos é bastante preocupante. A demanda por água tratada aumenta gradativamente, e a qualidade e quantidade são fundamentais para a saúde e desenvolvimento da sociedade, implicando a poluição em maiores custos operacional para o tratamento da água utilizada para o abastecimento humano. Ainda assim, o Brasil é um país privilegiado neste aspecto, pois em seu território estão as mais extensas bacias hidrográficas do planeta (MANCUSO, 2003).

A Resolução CONAMA n.º 357/05 (BRASIL, 2005) estabelece aproximadamente 100 parâmetros de monitoramento da qualidade da água para cursos d'água, sendo o Oxigênio Dissolvido (OD) um dos parâmetros mais importantes, pois é indicativo da qualidade da água para fins da sobrevivência de peixes, por exemplo, bem como da autodepuração em sistemas de águas naturais. A matéria orgânica passa biodegradação e as bactérias utilizam o oxigênio no seu desenvolvimento respiratório, sendo capaz de causar uma redução de sua concentração no meio, provocando a morte aquática e/ou exalação de odores desagradáveis quando o ambiente se torna anaeróbico (Von SPERLING, 2014).

Para o parâmetro de oxigênio dissolvido (OD) o valor mínimo para a preservação da vida da água, estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 é de 5,0 mg/L (PHILIPPI JR. et al, 2014). De maneira geral, valores de oxigênio dissolvido menores que 2 mg/L pertencem a uma condição perigosa, denominado hipóxia, ou seja, baixa concentração de Oxigênio dissolvido na água.

A concentração de oxigênio presente na água vai variar de acordo com a pressão atmosférica (altitude) e com a temperatura do meio. Águas com temperaturas mais baixas têm maior capacidade de dissolver oxigênio; já em maiores altitudes, onde é menor a pressão atmosférica, o oxigênio dissolvido apresenta menor solubilidade (LEIRA et al., 2017).

Já para o parâmetro turbidez, faz-se necessário a utilização de um equipamento denominado turbidímetro, o qual fornece fonte de luz que incide na amostra, e um detector fotoelétrico capaz de medir a luz que é dispersada em um ângulo de 90° em relação à luz incidente. Quanto maior o espalhamento, maior será a turbidez (PARRON et al., 2011). A luz dispersada, quando passa através da água, dá a medida em unidades nefelométricas de turbidez (NTU), ou simplesmente UT. O turbidímetro deve ser calibrado com suspensões de turbidez (0, 10 e 500 NTU) antes de ser utilizado. A amostra destinada à leitura de turbidez deve ser mantida ao abrigo da luz e sob refrigeração até o momento da análise. A amostra deve estar em temperatura ambiente e ser agitada vigorosamente antes de ser transferida para a cubeta de medição (CETESB, 2011).

As principais normas que regem sobre a qualidade da água em cursos d'água são: a) Resolução CONAMA n° 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; b) Resolução CONAMA n° 430/2011 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n° 357/2005; c) COPAM n.º 01/2008, no âmbito do Estado de Minas Gerais (MG, 2008), e que em linhas gerais abarca a maior parte da normativa Nacional. Em meados de 2022 a normativa de MG foi atualizada, revogando a COPAM de 2008.

O presente trabalho fundamentou-se em discutir os resultados à luz da Resolução Conama n.º 357/2005.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade da água do córrego a partir de alguns parâmetros indicadores;

OBJETIVO ESPECÍFICO

- a) Identificar se há pontos de lançamento de esgoto clandestino nos córregos do município;
- b) Subsidiar a tomada de decisões dos gestores públicos.

METODOLOGIA

A coleta de campo ocorreu mensalmente no período de setembro de 2021 a setembro de 2022. Foram determinados 18 pontos amostrais de coleta em 5 microbacias do município de Timóteo. A disposição da coleta por microbacia procurou contemplar o ponto mais à montante de cada uma das bacias até a sua confluência com outro curso d'água, perpassando por pontos ao longo do aglomerado urbano, até o ponto mais próximo possível do Rio Piracicaba. Além disso, foi verificada se havia redes parasitárias de fácil percepção visual nos pontos mais acessíveis ao longo do curso d'água, os quais foram submetidos a avaliação de OD para averiguar se haveria indício de lançamento de esgoto.

Os parâmetros monitorados foram: oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica e temperatura, determinados por meio da sonda multiparâmetros de qualidade de água (modelo AKSO-AK88) e a turbidez por meio de turbidímetro portátil (modelo DEL LAB), semelhante ao trabalho realizado por outros autores (BATISTA et al., 2017; ALVES, et al., 2018). Os dados foram comparados com a legislação vigente (BRASIL, 2005; MG, 2008), considerando curso d'água classe 2. Por precaução, adotou-se a suspensão da coleta de amostras sob o cenário de precipitação maior que 20 mm até 7 dias anteriores ao dia da coleta, haja vista a correlação entre precipitação e OD (SILVA et al., 2008), o que implicaria em resultados atípicos. Abaixo, na figura 1, tem-se os equipamentos utilizados e na figura 2 consta a localização dos 18 pontos de coleta amostral, separados por microbacia e o respectivo nome de referência do ponto de coleta.



Figura 1: Sonda Multiparâmetro de Qualidade de Água, modelo AKSO-AK88 (à esquerda); e Turbidímetro Portátil DEL LAB DLT-WV (à direita). Fonte: Autores (2025)



Figura 2: Identificação dos 19 pontos amostrais nas 5 microbacias, sendo o ponto 19 não monitorado. Fonte: Autores (2025)

Legenda:

Bacia 1, Córrego Timóteo, Pontos 1 a 4, respectivamente: Fazenda Boa Vista; final da Av. São João com entroncamento com a Avenida Acesita; Posto do Tito/atrás do campo do Palmeiras, no Bairro Primavera; Ponte do Olaria; totalizando 4 pontos;

Bacia 2, Córrego Timotinho, Pontos 5 a 9, respectivamente: Pelonha; ponte no final da galeria do bairro Ana Moura; quadra de esportes do bairro Alvorada; Centro Norte (próximo ao Camelô); Funcionários (posto de gasolina na divisa com o bairro Serenata); totalizando 5 pontos;

Bacia 3, Bairro Petrópolis, Pontos 10 a 12, respectivamente: Nascente na propriedade do Sr. João, no bairro Petrópolis; Igreja Catedral da família; Chegada da BR 381; totalizando 3 pontos;

Bacia 4, Córrego do Alegre, Pontos 13 a 15, respectivamente: Nascente Arataquinha; travessia entre Bairro Alegre e bairro Eldorado (via estrada não pavimentada próximo ao Campo de Futebol do Alegre); Perto da Jova Marmoraria, no bairro Alegre; totalizando 3 pontos;

Bacia 5, do Córrego do Recanto Verde, Pontos 16 a 18, respectivamente: Saída do Oikos para a chácara do bairro Limoeiro Velho; Ponte Recanto Verde; ponte na chegada da ETE Timóteo; totalizando 3 pontos.

RESULTADOS

Quando os dados são tabulados por cada um dos 18 pontos de amostragem nas 5 microbacias, os resultados são: OD é o principal parâmetro monitorado no presente trabalho, e considerando todas as 5 microbacias, 64,6% das amostras ficaram dentro do limite, sendo que os valores adversos foram mais evidenciados nas microbacias dos Córregos Timóteo e Timotinho; Turbidez apresentou 89,72% das amostras dentro do limite da legislação; pH 95,5% dentro da faixa; condutividade elétrica com 27,5% dentro do limite (ratifica-se que não é um parâmetro da Conama); e temperatura com 100% das amostras dentro dos limites da legislação. Vale destacar que a condutividade elétrica não é um parâmetro previsto na Conama n.º 357/2005 e sua origem pode estar associada a outros fatores, tais como adubação de áreas cultivadas e posterior lixiviação para os cursos d'água. O valor foi parametrizado a partir da indicação estabelecida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2022).

A tabela 1 abaixo apresenta o sinótico dos dados obtidos e apresenta a média aritmética de cada um dos 18 pontos amostrais. Já a tabela 2 apresenta a média de cada parâmetro por microbacia. A partir dos dados da tabela 6 (média das leituras em cada ponto de coleta), tem-se: OD com 72,2% das amostras em conformidade; Turbidez com 100% de conformidade; pH com 100% de conformidade, temperatura com 100% de conformidade e; condutividade elétrica com 27,8% de conformidade (parâmetro não previsto na legislação). Já a média por microbacia (tabela 7) indica apenas OD um pouco abaixo da legislação na microbacia 1 (com 4,6 mg/L na bacia do Córrego Timóteo), enquanto os demais satisfazem os limites da legislação, com exceção da condutividade elétrica. A referência para enquadramento foi a Classe 2 estabelecida pela legislação Conama.

Tabela 1 - Média de cada parâmetro por ponto de coleta em cada Microbacia. Fonte: Autores (2025)

Ponto(n.º)	Parâmetro	OD	Turbidez	pH	Condutividade Elétrica	Temperatura
	Limite e/ou faixa	> 5 mg/L	< 100 uT	6 a 9	< 100 µS/cm	< 40°
Bacia 1	P1	6,7	3,2	8,1	47,9	24,1
	P2	4,8	19,6	7,1	271,9	25,9
	P3	3,4	23,7	6,9	299,8	26,1
	P4	3,5	28,1	7,1	299,6	26,6
Bacia 2	P5	7,1	21,2	7,9	54,8	23,1
	B6	5,8	31,5	7,5	110,4	23,3
	P7	5,2	53,2	7,3	144,1	25,7
	P8	5,5	75,0	7,5	165,1	26,1
	P9	4,3	44,0	7,3	188,4	26,2
Bacia 3	P10	6,9	3,3	8,1	42,6	23,2
	P11	5,0	10,0	7,3	140,1	24,2
	P12	6,3	43,2	7,3	144,3	24,3
Bacia 4	P13	6,8	33,1	7,6	90,9	22,2
	P14	5,2	36,2	7,2	213,3	24,6
	P15	5,0	57,7	7,2	241,4	24,7
Bacia 5	P16	6,1	97,2	8,0	40,3	23,2
	P17	4,5	14,7	6,9	159,3	23,8
	P18	6,0	10,5	7,1	166,6	24,0

Tabela 2 - Médias dos parâmetros por Microbacia. Fonte: Autores (2025)

	OD	Turbidez	pH	Condutividade Elétrica	Temperatura
Bacia 1	4,6	18,7	7,3	229,8	25,7
Bacia 2	5,6	45,0	7,5	132,6	24,9
Bacia 3	6,1	18,8	7,5	109,0	23,9
Bacia 4	5,7	42,3	7,3	181,9	23,8
Bacia 5	5,5	40,8	7,3	122,1	23,7

Especificamente para o parâmetro OD, um dos principais indicadores de qualidade da água, as microbacias 1 e 2, Timóteo e Timotinho, respectivamente, apresentam valores abaixo da legislação nos respectivos pontos mais à jusante, principalmente nos meses de julho a setembro. Há uma soma de fatores os quais podem influenciar diretamente no OD, tais como lançamento de esgoto in natura em curso d'água, vazão do curso d'água, variação altimétrica ao longo do curso d'água, presença de microrganismos aeróbios, presença de atividades industriais com respectivo lançamento de efluentes, atividades comerciais específicas, como Lava-jato, dentre outros (Von SPERLING, 2014). Na verdade, tais meses compreendem o período da estação seca, onde há visual redução da vazão do curso d'água e que por sua vez interferirá em todos os parâmetros. Essas variáveis ocorrem sob a influência da precipitação e no período de março a agosto/2022 (6 meses) houve apenas 55,6 mm de chuva.

Já um dos pontos extras de monitoramento ocorreu no tubo de drenagem próximo à quadra do bairro Alvorada, ponto amostral 7 (microbacia do Timotinho). Trata-se de uma coleta realizada diretamente neste tubo de drenagem, o qual diuturnamente apresentava lâmina d'água indicativa de rede de esgotamento parasitária (figura 3). Neste ponto, a média da coleta realizada em 8 meses foi de 3,8 mg/L; 438,1 μ S/cm e 195,7 uT, respectivamente, para OD, Condutividade e Turbidez, ou seja, parâmetros indicativos de esgotamento sanitário, e não drenagem pluvial. Também nesta microbacia há o lançamento de efluentes em rede pluvial nas proximidades da região do “Camelódromo”, mas sem monitoramento amostral neste ponto (figura 3, indicada pela seta amarela).



Figura 3 - Bairro Alvorada, no tubo de drenagem próximo à quadra do Alvorada (à esquerda) e tubo de drenagem próximo ao “Camelódromo”, no centro norte (à direita). Fonte: Autores (2022)

A precipitação é um elemento meteorológico altamente variável no tempo e no espaço e seu monitoramento é feito convencionalmente por pluviômetros para medições pontuais e por meio de radares meteorológicos para medições em

áreas contínuas. Para essa etapa do projeto foram utilizados os dados obtidos da Estação Automática do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), a qual está localizada no município de Timóteo. Os valores foram coletados ao longo dos 13 meses do presente trabalho, bem como nos 12 meses anteriores ao início do monitoramento, apenas para fins comparativos. Os dados foram tabulados por decêndio e posteriormente agrupados mensalmente, conforme demonstrado no gráfico 28 abaixo. Observa-se que nos meses de novembro e dezembro de 2021 houve intensa precipitação pluviométrica distribuída em todos os decêndios, o que inviabilizou a coleta das amostras nesses meses. É notório observar que a grande oscilação pluviométrica notadamente em 2 períodos do trabalho interfere diretamente na qualidade da água. Entre Nov./21 a fev./22 houve 1402,6 mm de chuva em apenas 4 meses, ao passo que nos 6 meses seguintes (mar./22 a agosto/22) houve apenas 55,6 mm.

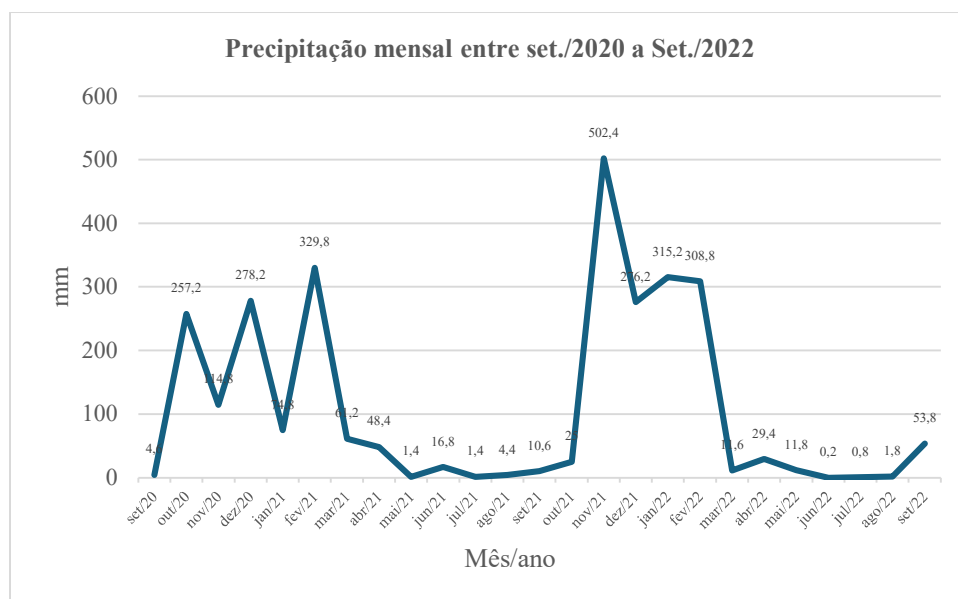


Gráfico 28: Monitoramento de chuvas – mm

Os resultados obtidos nessa pesquisa sugerem a interferência da precipitação na oscilação dos parâmetros monitorados, ainda que sem análise estatística para estudos de correlação. Todavia, tal correlação é muito citada na bibliografia acadêmica, como por exemplo, no trabalho de Carvalho et al. (2000), onde os autores comprovam que a precipitação exerce influência direta sob os parâmetros, pois ocorre maior diluição dos compostos dissolvidos e escoamento mais rápido. Pesquisas em qualidade da água demandam estabelecer monitoramento ao longo de todas as estações sazonais, e por vezes até ao longo de anos para obter dados mais fidedignos sobre a caracterização da bacia de drenagem (COSTA, 2016; SOARES et al., 2012).

CONCLUSÕES

A interpretação dos resultados deve levar em consideração um conjunto de fatores, tais como: origem da contaminação (doméstica ou industrial); aporte de sedimento devido degradação da bacia de drenagem (erosão do solo, o qual impacta diretamente na turbidez); aspecto da residência/bairro quanto ao parcelamento do solo/regularização fundiária; histórico das redes coletoras/ligações clandestinas (esgoto doméstico na rede de drenagem); dados anteriores ao processo de coleta/tratamento do efluente doméstico (série histórica); precipitação atmosférica no período; situação operacional dos interceptores; e outros, ou seja, um conjunto de fatores naturais e antrópicos implicam diretamente na qualidade da água nos cursos d'água, e que muitas vezes não há dados disponíveis.

Os resultados encontrados indicam que há pontos com aporte de esgoto doméstico ao longo da bacia de esgotamento. O lançamento de esgoto in natura ocorre por 3 origens: contaminação parasitária em locais com rede interceptora; lançamento de esgoto em curso d'água em áreas desprovidas de rede interceptora, e que aparentemente são regiões sem regularização fundiária; falha em rede interceptora. O nível de contaminação se agrava de montante para jusante em todas as microbacias, o que indica o efeito da antropização sobre a qualidade dos cursos d'água.

Diante dos resultados, recomenda-se que novos estudos sejam realizados por maior período de tempo (série histórica) e maior conjunto de parâmetros, de forma que seja possível aplicar fórmulas consagradas de IQA (Índice de Qualidade da Água).

Além disso, o presente trabalho sugere que há necessidade de rastreamento minucioso para identificação de contaminação parasitária em microbacias já providas de rede interceptora, bem como a necessidade de manutenção e/ou correção de projeto na rede interceptora no final da galeria do Ana Moura, a qual apresentava falha operacional na maior parte do tempo.

Entende-se que o presente trabalho contribui com o diagnóstico preliminar sobre a qualidade da água dos cursos d'água do município de Timóteo e tais dados poderão ser utilizados para que o Poder Público tome medidas mais direcionadas e em microbacias prioritárias, culminando assim para o alcance de um dos componentes da universalização do saneamento, bem como cumprir a legislação vigente.

AGRADECIMENTOS

Ao CEFET – MG pela oportunidade via Edital de Pesquisa n.º53/2021. Projeto realizado sem custos e a partir da estrutura já existente no Laboratório de Microbiologia e Química Geral do *campus* Timóteo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, J. D. N.; et al. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA EM CURSOS D' ÁGUA NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO – PA.** Nucleus, v.15, n.1. 2018. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Jose-Nascimento-Alves/publication/325279191_WATER_QUALITY_EVALUATION_IN_WATER_COURSES_IN_THE_MUNICIPALITY_OF_CAPITAO_POÇO_-_PA/links/5b06df2ba6fdcc8c2523c877/WATER-QUALITY-EVALUATION-IN-WATER-COURSES-IN-THE-MUNICIPALITY-OF-CAPITAO-POCO-PA.pdf >. Acesso: 16 Jun. 2021.
2. BATISTA, D. F.; et al. **AVALIAÇÃO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO NAS ÁGUAS DO RIBEIRÃO PARAÍSO EM JATAÍ-GO E Córrego Tamanduá em IPORÁ-GO.** CAMINHOS DE GEOGRAFIA - revista online. 2017. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40935/21669> >. Acesso: 16 Jun. 2021.
3. BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357, 17 de março de 2005.** Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.
4. CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos** / Companhia Ambiental do Estado de São Paulo; Organizadores: Carlos Jesus Brandão ... [et al.]. -- São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. 326 p. Disponível em: < <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2012/GuiaNacionalDeColeta.pdf> >. Acesso: 21 de Novembro de 2021.
5. CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Apêndice C: Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem.** In.: MARTINS, M. H. R. B. (Coord.). Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2021. São Paulo: CETESB, 2022.
6. CARVALHO, A.R. SCHLITTLER, F.H.M. TORNISIELO, V.L. 2000. **Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água.** Química Nova, 23(5): 618-622.
7. COSTA, H. F. **Monitoramento da qualidade da água e do uso e cobertura da terra na bacia de contribuição da represa de São Pedro, Juiz de Fora (MG) no período de 2005 a 2015.** TCC do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Juiz de Fora. 2016. Disponível em: < <https://www2.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TCC-Hiago-Fernandes-Costa-FINAL1.pdf> >. Acesso: 25 de abr. 2023.
8. LEIRA, M. H. et al. **Qualidade da água e seu uso em pisciculturas.** PUBVET, v. 11, n. 1, p. 11-17, 2017. Disponível em: < <https://pdfs.semanticscholar.org/ed1b/7b63f8649267195e728446c179b62b51ec3a.pdf> >. Acesso em: 08 nov. 2022.
9. MANCUSO, Pedro Caetano Sanches. **Reúso de água.** Editora Manole Ltda, 2003.
10. MINAS GERAIS – MG. COPAM – Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151> >. Acesso: 16 jun. 2021.
11. PARRON, L. M.; MUNIZ, D. H. de F.; PEREIRA, C. M. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água.** Colombo: Embrapa Florestas, 2011.

12. PHILIPPI JR, A.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. **Curso de Gestão Ambiental**. 2. ed. Barueri: Manole, 2014.
13. SILVA, A. E. P.; et al. **Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus**. Revista Acta Amazonica. 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/aa/a/mwHP8HMv955dkZ984LmmGLr/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso: 16 Jun. 2021.
14. SOARES, M. F.; F. F. L. SOARES; TELLES, L. F. R. **10 ANOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL DAS ÁGUAS DA LAGOA RODRIGO DE FREITAS**. Revista: Oecol. Aust., pág. 581-614. 2012. Disponível em: <file:///D:/Usuario/Downloads/8227-16087-1-PB.pdf>. Acesso: 25 de Abr. 2023.
15. SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014, 472 p.