



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

LARISSA BIANCHI LINO

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DA PINTADA
MUNICÍPIO DE CRUZÁLIA-SP**

**Assis/SP
2022**



**Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"**

LARISSA BIANCHI LINO

**ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DA PINTADA
MUNICÍPIO DE CRUZÁLIA-SP**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Química Industrial do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA e a Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA, como requisito parcial à obtenção do Certificado de Conclusão.

**Orientando(a): Larissa Bianchi Lino
Orientador(a): Gilcelene Bruzon Do Nascimento**

**Assis/SP
2022**

ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA DO CÓRREGO DA PINTADA
MUNICÍPIO DE CRUZÁLIA-SP

LARISSA BIANCHI LINO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis, como requisito do Curso de Graduação, avaliado pela seguinte comissão examinadora:

Orientador: _____ Msc. Gilcelene Bruzon Do Nascimento

Examinador: _____ Dr.a Patrícia Cavani Martins De Mello

Assis/SP
2022

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Leida Bianchi Lino e meu pai João Lino Filho, e em especial ao meu marido Diego De Oliveira Nunes, pelo apoio e confiança durante todos esses anos, nunca me deixando desistir e nunca deixando de me apoiar.

RESUMO

Os corpos d'água sofrem todos os impactos das atividades antropogênicas ao longo da bacia, da qual recebem materiais, sedimento e poluentes, refletindo os usos e ocupação do solo nas áreas vizinhas. A contaminação ocorre principalmente em áreas próximas aos locais de aplicação por deflúvio superficial ou contaminação do lençol freático. Alguns fatores que afetam o transporte para o meio aquático são as propriedades do agente químico e variáveis ambientais, como tipo de solo, declividade, presença de cobertura vegetal e clima; alguns desses fatores, como relevo planáltico e solo quartzoso, estão presentes em grande parte do país fazendo com que a poluição do meio aquático seja acentuada. A maioria da cidade possui rios que recebem, esgotos domésticos, agrícolas ou industriais, que precisam ser monitorados para evitar danos ambientais.

O objetivo do trabalho é analisar a qualidade da água do córrego da Pintada situado no município de Cruzália-SP e suas possíveis alterações relativas ao despejo de efluentes líquidos. Foi realizada uma coleta em três pontos previamente escolhidos, para a análise da qualidade de água do córrego foram analisados seis parâmetros: coliformes termotolerantes, DBO, fósforo, nitrogênio, pH e turbidez. Sendo essas análises feita no laboratório da FEMA (Fundação educacional municipal de Assis). Os resultados obtidos foram analisados com base na resolução CONAMA n° 357 de 2005. De acordo com os resultados obtidos, a água presente no Córrego da Pintada apresenta qualidade satisfatória com relação ao pH, Turbidez, nitrogênio e fosfato, sendo possível considerar que os impactos causados pelo meio externo não têm interferido diretamente na qualidade o córrego.

Palavras-chave: Qualidade da água, Córrego Água da Pintada, Poluição, Parâmetros, Resolução, CONAMA.

ABSTRACT

The water bodies suffer all the impacts of anthropogenic activities along the basin, from which they receive materials, sediment and pollutants, reflecting the uses and occupation of the soil in the neighboring areas. Contamination occurs mainly in areas close to application sites by surface runoff or groundwater contamination. Some factors that affect the transport to the aquatic environment are the properties of the chemical agent and environmental variables, such as soil type, slope, presence of vegetation cover and climate; some of these factors, such as plateau relief and quartz soil, are present in a large part of the country, causing pollution of the aquatic environment to be accentuated. Most of the city has rivers that receive domestic, agricultural or industrial sewage, which need to be monitored to avoid environmental damage.

The objective of this work is to analyze the water quality of the Pinta stream located in the municipality of Cruzália-SP and its possible changes related to the discharge of liquid effluents. A collection was carried out in three previously chosen points, for the analysis of the water quality of the stream, six parameters were analyzed: thermotolerant coliforms, BOD, phosphorus, nitrogen, pH and turbidity. These analyzes were carried out in the laboratory of FEMA (Fundação Educacional Municipal de Assis). The results obtained were analyzed based on CONAMA Resolution No. 357 of 2005. According to the results obtained, the water present in the Córrego da Pintada presents satisfactory quality in terms of pH, Turbidity, nitrogen and phosphate, and it is possible to consider that the impacts caused by the external environment have not directly interfered in the quality of the stream.

Keywords: Water Quality, Água da Pintada Stream, Pollution, Parameters, Resolution, CONAMA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Município de Cruzália (In: PREFEITURA DE CRUZÁLIA,2021).....	11
Figura 2- Zonas de autodepuração e os tipos de microrganismos em cada zona (In: PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, 2015).....	20
Figura 3- Pontos de coletas realizados no córrego água da Pintada.....	27
Figura 4- Ponto 1	28
Figura 5- Ponto 2	28
Figura 6- Ponto 3	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Manancial de abastecimento (In: MARTINS DIAS, 2013).....	12
Tabela 2- Uso do Solo Rural (In: MARTINS DIAS,2013).....	13
Tabela 3- Quadro 2 Coordenadas dos pontos de coletas	28
Tabela 4- Resultados Obtidos	33
Tabela 5- Resultados obtidos (Nitrogênio Total)	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. CRUZÁLIA	10
2.1. LOCALIZAÇÃO	10
2.2. ASPECTOS FÍSICOS-AMBIENTAIS	11
2.2.1. Clima	11
2.2.2. Hidrografia	11
2.2.3. Geologia.....	12
2.2.4. Vegetação	12
2.2.5. Principais culturas identificadas no município de Cruzália	13
3. QUALIDADE DA ÁGUA	14
3.1. PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS	15
3.1.1. Coliformes termotolerantes	16
3.1.2. Potencial Hidrogeniônico (pH).....	16
3.1.3. Turbidez	16
3.1.4. Nitrogênio Total (NT).....	17
3.1.5. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).....	17
3.1.6. Demanda Química de Oxigênio (DQO).....	17
4. POLUIÇÃO DA ÁGUA	19
4.1. POLUIÇÃO DAS ÁGUAS POR AGROQUÍMICOS	20
4.2. POLUIÇÃO URBANA.....	21
5. LEGISLAÇÃO	23
5.1. CONAMA.....	23
5.1.1. Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005	23
6. MATERIAIS E MÉTODOS	27
6.1. PONTOS DE COLETA.....	27
6.2. MÉTODOS	29
6.2.1. <i>pH</i>	29
6.2.2. <i>DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)</i>	29
6.2.3. <i>DQO (Demanda Química de Oxigênio)</i>	29
6.2.4. Nitrogênio Total.....	30
6.2.5. Fosfato Total.....	31
6.2.6. Turbidez	31
6.2.7. Coliformes termotolerantes	31
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

A água é um dos elementos mais importante do planeta terra, constituindo um bem essencial a todo ser vivo (DANTAS, 2008).

No geral, portanto, podemos dizer que 97,5% da água que existe é salgada. Entre os 2,5% do volume restante, há ainda que não é salgada, mas que não é propriamente doce. É a chamada água salobra, o que significa que é “um pouco” salgada. Essa água salobra pode ser encontrada em alguns lagos, deltas, pântanos e até em solo (ANA,2012).

Os corpos d’água sofrem todos os impactos das atividades antropogênicas ao longo da bacia, da qual recebem materiais, sedimento e poluentes, refletindo os usos e ocupação do solo nas áreas vizinhas (TUNDISI & SHASKRABA, 1999). A contaminação ocorre principalmente em áreas próximas aos locais de aplicação por deflúvio superficial ou contaminação do lençol freático. Alguns fatores que afetam o transporte para o meio aquático são as propriedades do agente químico e variáveis ambientais, como tipo de solo, declividade, presença de cobertura vegetal e clima; alguns desses fatores, como relevo planáltico e solo quartzoso, estão presentes em grande parte do país fazendo com que a poluição do meio aquático seja acentuada (DELLAMATRICE E MONTEIRO, 2014)

As características dos corpos d’água são consequências do histórico regional, do tipo do solo, da fauna e da flora presente e principalmente por ações antrópicas de cunho empreendedor (STROHSCHOEN; PÉRICO; REMPEL, 2009).

O perímetro urbano do município de Cruzália tem sua sede localizada na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, CBH-MP. Os corpos d’água significantes mais próximos da marcha urbana da cidade são: Ribeirão da Anhumas, seguido pela Água da Pintada. Embora haja considerável área do município inundada pela Represa da Usina Capivara, Cruzália, recente de seus recursos hídricos: rios que constituem as microbacias estão poucos assoreados, constituídos em sua grande maioria de Matas Ciliares e em virtude do uso indiscriminado de agrotóxicos, sujeitos à poluição (MARTINS DIAS, 2013).

A maioria da cidade possui rios que recebem, esgotos domésticos, agrícolas ou industriais, que precisam ser monitorados para evitar danos ambientais.

O objetivo do trabalho é analisar a qualidade da água do córrego da pintada situado no município de Cruzália-SP e suas possíveis alterações relativas ao despejo de efluentes líquidos.

2. CRUZÁLIA

No ano de 1924, na época a região de Cruzália era tomada pela mata, e foi nessa época que Francisco Máximo da Silva e Joaquim Lourenço Gonçalves instalaram-se na região. Com isso, foi formado um povoado na qual construíram uma cruz de madeira, que foi colocada numa elevação bem alta, dando origem ao nome do lugar “Cruz Alta”. Como o local era distante dos centros surgiu à necessidade de estabelecer casas comerciais no local, pois ir aos centros era difícil para os moradores. Com o desenvolvimento de “Cruz Alta” habitantes da vizinhança transferiram-se para o povoado que se transformou em vila (MARTINS DIAS, 2013).

Em 1944, o nome da vila foi alterado para Cruzália, já que em Rio Grande do Sul já havia uma cidade com o nome de Cruz Alta (MARTINS DIAS, 2013).

Cruzália é um município do estado de São Paulo, localizada a 47 km da cidade de Assis e 480 km da cidade de São Paulo. Em 1964, sob a liderança do Senhor Patrício Zandonadi e do Deputado Estadual Lúcio Casanova Neto, por força da Lei 8.092, de 31.12.1964, o Distrito de Cruzália, até então pertencente a Maracaí, foi elevado à condição de município, e em 04 de abril de 1965 foi instituída Município de Cruzália, data em que se comemora o seu aniversário de emancipação político-administrativa (PREFEITURA DE CRUZÁLIA, 2021).

2.1. LOCALIZAÇÃO

Cruzália está localizado no Oeste Paulista, fazendo divisa com os municípios de Maracaí (Noroeste), Tarumã (Nordeste), Florínea (Sudeste), e com o município de Pedrinhas Paulista (Sul) (MARTINS DIAS, 2013).

Está situado a uma altitude de 340 metros em relação ao nível do mar (CEPAGRI), e possui uma superfície de 149,05 Km² (MARTINS DIAS, 2013).



Figura 1- Município de Cruzália (In: PREFEITURA DE CRUZÁLIA,2021)

2.2. ASPECTOS FÍSICOS-AMBIENTAIS

2.2.1. Clima

De acordo com a Classificação Climática de Koeppen, o município possui o tipo climático Am, que caracteriza o clima tropical chuvoso, com inverno seco onde o mês menos chuvoso tem precipitação inferior a 60mm. O mês mais frio tem temperatura média superior a 18°C. A temperatura média é de 23,2°C, tendo 19,4°C como temperatura média mínima e 26,2°C média máxima. Em relação à pluviosidade, a média anual é de 1419,1 mm (CEPAGRI, 2013).

2.2.2. Hidrografia

O município de Cruzália faz parte do complexo hidrográfico do Rio Paranapanema e está inserido na Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. É cortado pelo Ribeirão dos Bugios. Na região sudoeste, na divisa com o Estado do Paraná, situa-se a Represava Capivara.

Na tabela é possível conhecer o seu principal manancial de abastecimento, bem como identificar os rios e se a bacia hidrográfica em que o município está localizado se encontra em situação crítica (MARTINS DIAS, 2013).

Região Hidrográfica	PARANÁ
Subbacia Nível 1	PARANAPANEMA
Subbacia Nível 2	PARANAPANEMA 03
Unidade Estadual de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos	Médio Paranapanema
Principais rios (percentual do rio dentro do município)	Ribeirão Anhumas (47,97%), Córrego da Pintada (39,90%), Ribeirão do Bugio (11,72%)
Manancial(is) de abastecimentos	Subterrâneo
Tipo(s) de manancial(is)	Subterrânea
Classificação do(s) manancial(is)	Manancial Não Vulnerável
Índice de segurança hídrica	Alta

Tabela 1- Manancial de abastecimento (In: MARTINS DIAS, 2013).

2.2.3. Geologia

O substrato geológico do município de Cruzália é constituído por rochas sedimentares e magmáticas da Bacia do Paraná. As unidades litoestratigráficas existentes no município são constituídas por derrames basálticos toleíticos, de textura afanítica, com intercalações de arenitos finos a médios e intertrapeanos do Período Mesozoico, pertencentes à Formação Serra Geral – o Grupo São Bento (CBH – Médio Paranapanema).

O relevo é formado por colinas amplas, características do Planalto Ocidental, com domínio de basaltos da Formação Serra Geral - Grupo São Bento (SIRGH) (MARTINS DIAS, 2013).

2.2.4. Vegetação

A cobertura vegetal, de acordo com o IBGE, observada no município de Cruzália é de Cerrado e zona de contato com a Mata Atlântica. Apresentando tipos fisionômicos: cerradão, cerrado stricto sensu, campo úmido, floresta paludícola, ecótono Cerrado / Floresta Estacional Semidecidual (PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ASSIS, 2013).

2.2.5. Principais culturas identificadas no município de Cruzália

De acordo com levantamento realizado pela Secretaria da Agricultura do Estado de SP, as mais importantes modalidades de uso e ocupação do solo rural e as principais culturas existentes na região são apresentadas na tabela 2.

Cruzália	Cultura temporária	Pastagens	Reflorestamento	Vegetação natural	Vegetação de brejo e várzea	Área em descanso	Área complementar
Hectare	12458,70	340,50	15,60	257,70	0,50	11,30	131,20
Percentual	94,27	2,58	0,12	1,95	0,004	0,08	0,99

Tabela 2- Uso do Solo Rural (In: MARTINS DIAS,2013)

Considerando uma área total rural de 13.215,5 há, e analisando os dados apresentados na tabela acima, verifica-se que o uso e ocupação do solo rural no município de Cruzália são, em sua maioria, de Cultura temporária (94,27%) e Pastagem (2,58%). Já a área de reflorestamento (0,12%). As vegetações de brejo e várzea (0,04%).

2.2.5.1. Culturas Temporárias:

Entende-se por cultura (lavoura) temporária as áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração (via de regra, menor que um ano) e que necessitassem, geralmente de novo plantio após cada colheita. Como por exemplo de lavouras temporárias, podemos citar as mais cultivadas no município de Cruzália como a Braquiária, grama e outras espécies de gramíneas para pastagens, o milho, o sorgo, cana-de-açúcar e a mandioca, dentre outras (MARTINS DIAS,2013).

3. QUALIDADE DA ÁGUA

A água é um recurso essencial para todas as formas de vida existentes no planeta, por estar presente em diversos processos físicos, químicos e biológicos, e sua disponibilidade é um dos fatores mais importantes a moldar e sustentar os ecossistemas (BRAGA et al., 2009). Além das necessidades ligadas aos processos biológicos, ela constitui elemento vital para as atividades desenvolvidas pelo homem, como abastecimento humano, abastecimento industrial, irrigação de plantações, geração de energia elétrica, navegação, assimilação e transporte de poluentes, aquicultura e recreação (SOARES, 2017). A água é, pois, um dos recursos ambientais naturais mais importantes para a vida na Terra. É fato que o ser humano não conseguiria viver sem a água. Preservar e conservar a qualidade e quantidade da água é proteger o direito à saúde, à vida e a dignidade da pessoa humana (VIEIRA, 2009).

Assim, antes de chegar até nossas casas, a água dos mananciais percorre uma longa distância e passa por uma série de tratamentos físicos e químicos, para que se torne própria para o consumo. Esses processos são realizados nas Estações de Tratamento de Água (ETA) que, então, redistribuem a água para a cidade. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o processo de tratamento de água é responsável por uma grande melhoria na qualidade de vida da população, reduzindo o índice de mortalidade infantil e a disseminação de doenças como hepatite, cólera e febre tifoide. Para assegurar a qualidade da água fornecida à população, existem leis que obrigam a realização de testes de controle de amostras, desde o local de origem da água até seu destino final, na rede hídrica da cidade. Entre os parâmetros monitorados estão as concentrações de cloro e flúor, a turbidez, a cor, o pH e a presença de coliformes fecais (BRITES, 2008).

A água doce é um recurso natural finito, cuja qualidade vem piorando devido ao aumento da população e à ausência de políticas públicas voltadas para a sua preservação. Estima-se que aproximadamente doze milhões de pessoas morrem anualmente por problemas relacionados com a qualidade da água. No Brasil, esse problema não é diferente, uma vez que os registros do Sistema Único de Saúde (SUS) mostram que 80% das internações hospitalares do país são devidas a doenças de veiculação hídrica, ou seja, doenças que ocorrem devido à qualidade imprópria da água para consumo humano (MERTEN et al., 2002).

As águas superficiais são os mananciais de mais fácil acesso e de menor onerosidade que estão disponíveis aos múltiplos usos da sociedade. Esta parcela é tida como recurso, uma vez que, se configura como um elemento essencial para a manutenção da vida humana e dos demais seres vivos, mas também para a sustentação dos meios de produção (OLIVEIRA et al, 2013).

As águas subterrâneas são aquelas que se encontram abaixo da superfície do solo, preenchendo completamente os poros das rochas e dos sedimentos, e constituindo assim os chamados aquíferos. Críticas para a segurança hídrica global, as águas subterrâneas representam 97% das águas doces e líquidas do planeta, o que torna os aquíferos o maior reservatório de água potável da humanidade (HIRATA et al, 2019).

As águas subterrâneas são essenciais para a vida, não apenas por abastecerem as cidades e o campo e servirem de insumo para diversas atividades econômicas, mas também por sustentarem vários sistemas aquáticos como rios, lagos, mangues e pântanos. Sem as águas subterrâneas, as florestas em regiões de clima seco ou tropical não sobreviveriam, tampouco os ambientes aquáticos existiriam ou cumpririam as suas funções ambientais (HIRATA et al, 2019).

Ao contrário das águas superficiais, as águas subterrâneas não se revelam facilmente aos olhos, fato que compromete sua gestão: longe dos olhos, longe do coração. A natureza velada desse recurso subterrâneo acoberta sua importância social, ambiental e econômica, bem como dificulta o diagnóstico sobre sua situação e a consolidação de políticas públicas específicas (HIRATA et al, 2019).

3.1. PARÂMETROS DE QUALIDADE DAS ÁGUAS

Para caracterizar uma água, são determinados diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso. Os principais indicadores de qualidade da água são discutidos a seguir, separados sob os aspectos físicos, químicos e biológicos (PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, 2015).

3.1.1. Coliformes termotolerantes

O grupo coliforme é constituído por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*. Todas as bactérias coliformes são gran-negativas manchadas, de hastes não esporuladas que estão relacionadas com as fezes de animais de sangue quente e com o solo (CETESB, 2008). As bactérias coliformes termotolerantes multiplicam-se ativamente a 44,5°C e tem a habilidade de fermentar carboidratos. A utilização das bactérias coliformes termotolerantes para indicar poluição sanitária se apresenta mais significativa que o uso das bactérias coliformes totais, porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A definição da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microorganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratífóide, desintéria bacilar e cólera (CETESB, 2008).

3.1.2. Potencial Hidrogeniônico (pH)

As propriedades ácidas de uma solução aumentam ao elevar a concentração de íons hidrônio. Por conseguinte, a concentração de hidrônio (H_3O^+) é uma medida da acidez ionizada das soluções. Em soluções aquosas, as concentrações de hidrônio representam números muito pequenos, porém estes 35 correspondem a um intervalo muito amplo de concentrações que são representados na forma exponencial (FUZINATTO, 2009).

O pH pode ser influenciado pela temperatura e por sais minerais, valores de pH afastados da neutralidade podem afetar organismos aquáticos, assim como valores elevados de pH podem estar associados à proliferação de algas (FUZINATTO, 2009).

3.1.3. Turbidez

É o grau de atenuação da intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar uma amostra de água devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte entre outras), material orgânico, algas, bactérias, plâncton em geral (CETESB, 2008)

Condições de elevada turbidez podem reduzir a fotossíntese da vegetação submersa e das algas, esse desenvolvimento reduzido das plantas pode se refletir diretamente nas comunidades biológicas aquáticas além de afetar de forma negativa os usos doméstico, industrial e recreacional dos corpos d'água (CETESB,2008)

3.1.4. Nitrogênio Total (NT)

Nitrogênio total é um parâmetro que expressa quantidade de material orgânico (biodegradável) lançado no corpo receptor, sendo que quando encontrado em grande quantidade provoca o processo de eutrofização comprometendo toda a vida aquática (FUZINATTO, 2009).

Em um corpo d'água a determinação da forma nitrogenada predominante pode fornecer informações a respeito do estágio de poluição. Em poluições consideradas recentes, a forma nitrogenada predominante encontrada está na forma orgânica ou de amônia, enquanto em poluições consideradas mais remotas a forma nitrogenada predominante está associada à forma de nitrato (FUZINATTO, 2009).

3.1.5. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅) é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica carbonácea por decomposição microbiana aeróbia para a forma inorgânica estável (CETESB, 2008)

Os maiores aumentos em termos de DBO₅ num corpo d'água são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir à completa depleção do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática (CETESB, 2008).

3.1.6. Demanda Química de Oxigênio (DQO)

É a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico. Os valores da DQO normalmente são maiores que os da DBO, sendo o teste realizado num prazo menor. O aumento da concentração de DQO num corpo d'água deve-se principalmente a despejos de origem industrial. A DQO é

um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais (CETESB, 2008).

A DQO tem demonstrado ser um parâmetro bastante eficiente no controle de sistemas de tratamentos anaeróbios de esgotos sanitários e de efluentes industriais. Após o impulso que estes sistemas tiveram em seus desenvolvimentos a partir da década de 70, quando novos modelos de reatores foram criados e muitos estudos foram conduzidos, observa-se o uso prioritário da DQO para o controle das cargas aplicadas e das eficiências obtidas (CETESB, 2008).

4. POLUIÇÃO DA ÁGUA

Poluição é uma alteração ecológica, ou seja, uma alteração na relação entre os seres vivos, provocada pelo ser humano, que prejudique, direta ou indiretamente, nossa vida ou nosso bem-estar, como danos aos recursos naturais como a água e o solo e impedimentos a atividades econômicas como a pesca e a agricultura. Algumas vezes, a palavra contaminação é utilizada equivocadamente no sentido de poluição. A contaminação é a presença, num ambiente, de seres patogênicos, que provocam doenças, ou substâncias, em concentração nociva ao ser humano. No entanto, se estas substâncias não alterarem as relações ecológicas ali existentes ao longo do tempo, esta contaminação não é uma forma de poluição (NASS, 2002).

O lançamento de efluentes líquidos não tratados, provenientes das indústrias e esgotos sanitários, em rios, lagos e córregos provocam um sério desequilíbrio no ecossistema aquático. O esgoto doméstico, por exemplo, consome oxigênio em seu processo de decomposição, causando a mortalidade de peixes. Os nutrientes (fósforo e nitrogênio) presentes nesses despejos, quando em altas concentrações, ainda causam a proliferação excessiva de algas, o que também desequilibra o ecossistema local. Os poluentes químicos presentes em agrotóxicos e metais também provocam um efeito tóxico em animais e plantas aquáticas, podendo se acumular em seus organismos (TERA, 2013).

A poluição da água contribui com a redução de sua oferta para o planeta, e nesse caso, várias são as consequências para essa poluição, resultando na diminuição da qualidade, bem como da quantidade de água disponível para uso (VIEIRA, 2009). A poluição vai existir toda vez que resíduos (sólidos, líquidos ou gasosos) produzidos por microorganismos, ou lançados pelo homem na natureza, forem superiores à capacidade de absorção do meio ambiente, provocando alterações nas condições físicas existentes e afetando a sobrevivência das espécies (PEREIRA, 2014).

Quando a carga dos esgotos lançados excede a capacidade de autodepuração do corpo de água e o rio fica sem oxigênio, provocando problemas estéticos como em sua cor e turbidez, com liberação de odor e impedindo a existência de peixes e outros seres aquáticos ali presente. Os peixes morrem não por toxicidade, mas por asfixia. Todos os organismos vivos dependem de uma forma ou de outra do oxigênio para manter os processos metabólicos de produção de energia e de reprodução. A quantidade de

alimento (esgoto ou outros despejos orgânicos assimiláveis) lançada ao corpo d'água deve ser proporcional à sua vazão ou ao seu volume, isto é, à sua disponibilidade de oxigênio dissolvido (VALENTE; PADILHA; SILVA, 1997).

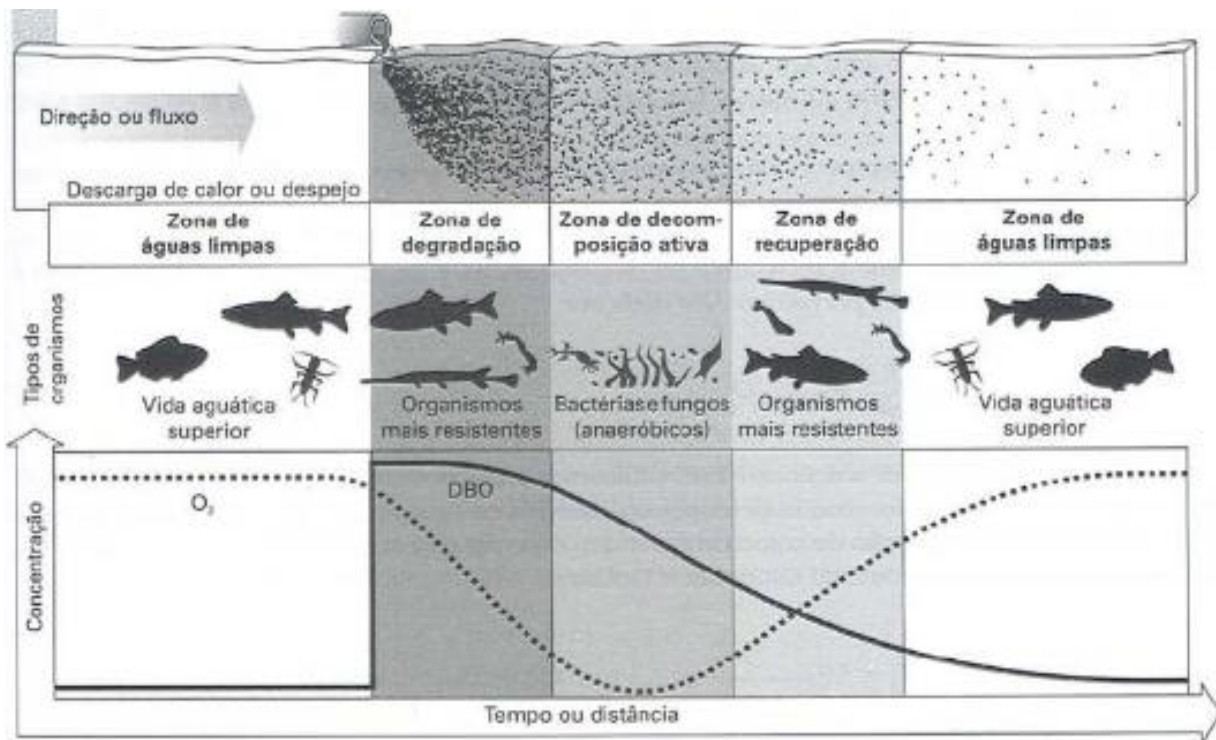


Figura 2- Zonas de autodepuração e os tipos de microrganismos em cada zona (In: PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, 2015).

4.1. POLUIÇÃO DAS ÁGUAS POR AGROQUÍMICOS

A Poluição das Águas é definida como sendo o lançamento ou infiltração de substâncias nocivas na água, causada pelas atividades industriais, mineradoras, esgotos, porém o principal agente poluidor das águas são as atividades agrícolas. Dentre as substâncias despejadas estão os compostos orgânicos, minerais, derivados do petróleo, chumbo e mercúrio, pelas indústrias; fertilizantes, pesticidas e herbicidas, pela agricultura (ANDRADE, 2014).

Os compostos orgânicos lançados nas águas provocam um aumento no número de microrganismos decompositores. Esses microrganismos consomem todo o oxigênio dissolvido na água; com isso, os peixes que ali vivem podem morrer, não por envenenamento, mas por asfixia. Na agricultura, os fertilizantes, os pesticidas, herbicidas

e inseticidas usados no combate as pragas, quando usados de forma indevida, acabam sendo arrastados para os rios com as chuvas. Os contatos desses poluentes com o solo ou com a água podem contaminar os lençóis freáticos (ANDRADE, 2014).

O uso de defensivos agrícolas está intimamente ligado à poluição das águas e à deteriorização do solo: as práticas agrícolas inadequadas levam à perda da camada fértil do solo, que depois é corrigido com componentes químicos. Esse processo é intenso no Brasil. Assim, sem a proteção das florestas e sem as matas ciliares e depois da aplicação dos agrotóxicos, a primeira chuva leva a descarga química para os rios, poluindo as águas (ANDRADE, 2014).

4.2. POLUIÇÃO URBANA

A poluição urbana é causadora de um dano ambiental significativo, pois a legislação considera dano ambiental qualquer lesão ao meio ambiente causada por ação de pessoa, seja ela física ou jurídica, de direito público ou privado, resultando na degradação da qualidade ambiental. A Lei nº 6938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente), traz conceitos de degradação da qualidade ambiental, poluição, poluidor e recursos ambientais. Esta lei traz em seu art. 3º, inciso III, alínea “e” um interessante preceito, definindo que o lançamento de matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos é considerado poluição ou degradação ambiental (ARAÚJO, 2006).

A poluição urbana pode ser considerada como um dano ambiental em sua forma mais ampla, pois todos os aspectos ligados à modificação do meio natural podem vir a causar a degradação das condições ambientais originais, resultando, na maioria das vezes, em aspectos negativos na utilização dos recursos naturais, tendo a água como um dos principais recursos a ser utilizado e normalmente afetado por toda esta modificação do meio (ANDRADE et al, 2009).

A Lei sobre Política Nacional do Meio Ambiente sob o nº 6.938/1981 dispõe em seu artigo 3º, inciso III, o que significa à poluição, in verbis:

“Art 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por: III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente:

- a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetem desfavoravelmente a biota;
- d) afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente;
- e) lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”.

Com isso, observa-se que a poluição da água é causada por atividades que agredem diretamente e indiretamente o meio ambiente com a degradação ambiental. Assim, a sociedade brasileira, em todos os níveis, vem contribuindo a todo o momento com esta poluição (JAKUBOSKI et al., 2014)

5. LEGISLAÇÃO

5.1. CONAMA

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA é o órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90 (BRASIL, 2013).

É composto por Plenário, CIPAM, Grupos Assessores, Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho. O Conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente e sua Secretaria Executiva é exercida pelo Secretário-Executivo do MMA. O Conselho é um colegiado de cinco setores: órgãos federais, estaduais e municipais, setor empresarial e entidades ambientalistas (BRASIL,2013).

5.1.1. Resolução CONAMA 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.

A resolução CONAMA nº 357 de 2005, “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e as diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e os padrões de lançamento de efluentes”. Além disso, estabeleceu a Classificação das águas (doces, salinas e salobras) e, para cada uma delas, foram estabelecidos limites e/ou condições em função de sua destinação final ou segundo seus usos preponderantes. De acordo com conceituação adotada pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005 (CAPÍTULO I, Artigo 2º):

- Águas Doces: são águas com salinidade igual ou inferior a 0,5‰;
 - Águas Salobras: são águas com salinidade superior a 0,5‰ e inferior a 30‰;
 - Águas Salinas: são águas com salinidade igual ou superior a 30‰;
- (BRASIL- CONAMA, 2005).

Da classificação dos corpos de água (CAPÍTULO 2, Artigo 6º)

Seção I Das Águas Doces

Art. 4º As águas doces são classificadas em:

I - Classe especial: águas destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
- b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
- c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

II - Classe 1: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
- e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.

III - Classe 2: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
- d) à 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
- e) à aqüicultura e à atividade de pesca.

IV - Classe 3: águas que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;

- b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
- c) à pesca amadora;
- d) à recreação de contato secundário; e
- e) à dessedentação de animais.

V - Classe 4: águas que podem ser destinadas:

- a) à navegação; e
- b) à harmonia paisagística (BRASIL-CONAMA,2005).

Segundo a mesma resolução, o Enquadramento consiste “no estabelecimento de uma meta ou objetivo de qualidade da água (Classe) a ser alcançado ou mantido em um curso d’água, considerando os usos ao longo do tempo”.

Art. 16. As águas doces de classe 3 observarão as seguintes condições e padrões:

I - condições de qualidade de água:

- a) não verificação de efeito tóxico agudo a organismos, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental competente, ou, na sua ausência, por instituições nacionais ou internacionais renomadas, comprovado pela realização de ensaio ecotoxicológico padronizado ou outro método cientificamente reconhecido;
- b) materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais: virtualmente ausentes;
- c) óleos e graxas: virtualmente ausentes;
- d) substâncias que comuniquem gosto ou odor: virtualmente ausentes;
- e) não será permitida a presença de corantes provenientes de fontes antrópicas que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;
- f) resíduos sólidos objetáveis: virtualmente ausentes;
- g) coliformes termotolerantes: para o uso de recreação de contato secundário não deverá ser excedido um limite de 2500 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Para dessedentação de animais criados confinados não deverá ser excedido o limite de 1000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral. Para os demais usos, não deverá ser

excedido um limite de 4000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 amostras coletadas durante o período de um ano, com periodicidade bimestral. A E. Coli poderá ser determinada em substituição ao parâmetro coliforme termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente;

h) cianobactérias para dessedentação de animais: os valores de densidade de cianobactérias não deverão exceder 50.000 cel/ml, ou 5mm³/L;

i) DBO 5 dias a 20°C até 10 mg/L O₂;

j) OD, em qualquer amostra, não inferior a 4 mg/L O₂;

l) turbidez até 100 UNT; m) cor verdadeira: até 75 mg Pt/L; e,

n) pH: 6,0 a 9,0 (BRASIL-CONAMA,2005).

6. MATERIAIS E MÉTODOS

6.1. PONTOS DE COLETA

As coletas das amostras de água foram realizadas no ano de 2022, foram definidos três pontos para a realização das coletas conforme mostra a figura 1 e tabela 3.

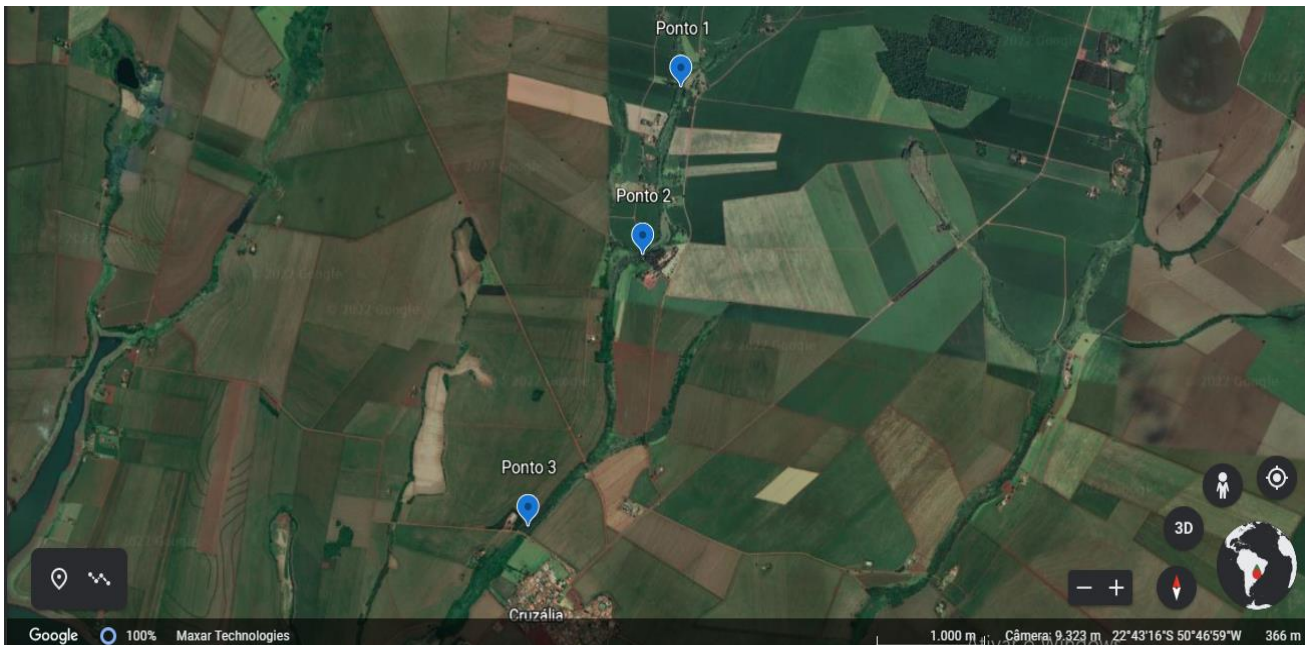


Figura 3- Pontos de coletas realizados no córrego água da Pintada
Fonte: Google Earth

Pontos	Descrição do local	Coordenadas S	Coordenadas W
P1	Ponto de coleta localizado antes do laticínio	22°42'10" S	50°46'45" W
P2	Ponto de coleta localizado ao lado de um laticínio	22°42'56" S	50°46'57" W
P3	Ponto de coleta depois do laticínio e a 700 metros da cidade	22°44'13" S	50°47'36" W

Tabela 3-Quadro 2 Coordenadas dos pontos de coletas

O ponto 1 é caracterizado pela presença de matérias orgânicas, e moradias. Apresenta também nas proximidades culturas de soja e milho. Há também uma ponte que foi reformada recentemente para a passagem de carros e tratores (Figura 4).



Figura 4- Ponto 1

O ponto 2 se caracteriza pela presença de um laticínio e moradias próximas a ele. Notou-se também a criação de animais nas propriedades localizadas no lado direito do rio. O rio se localiza próximo a plantações, como de milho e de soja (figura 5).



Figura 5- Ponto 2

O ponto 3 se caracteriza pelas plantações de milho e soja ao lado direito e por moradias ao lado esquerdo, havendo também um ponto onde é a passagem de carros e veículos próprios para trabalhar com plantações e colheitas, como por exemplos tratores e caminhões. Este ponto encontra-se próximo da cidade de Cruzália, aproximadamente 700 metros de distância (Figura 6).



Figura 6- Ponto 3

6.2. MÉTODOS

As análises foram realizadas no CEPECI -Centro de Pesquisa em Ciências da Fundação Educacional do Município de Assis – Assis -SP

6.2.1. *pH*

Calibrou-se o pHmetro com os tampões 4,0 e 7,0 em seguida transferiu-se a amostra in natura para um béquer de 50mL e mediu-se então o pH pelo método potenciométrico.

6.2.2. *DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio)*

Transferiu-se a amostra in natura para um béquer de 1000mL em seguida levou para ajustar o pH com NaOH ou HCl (entre 6,80 e 7,20), adicionou-se 20 gotas de N-atioréia 0,5% por litro e por último a incubadora por 5 dias à 21°C em conjunto de medição OxiTop.

6.2.3. *DQO (Demanda Química de Oxigênio)*

Foi feito duas diluições da amostra contida em frasco preservado, sendo retirada uma alíquota de 2,5mL da amostra in natura, das diluições realizadas e do branco (água destilada) para um tubo de ensaio, acrescentou-se 1,5mL do dicromato de potássio ($K_2Cr_2O_7$) e 3,5mL de Ácido Sulfúrico (H_2SO_4), homogeneizando-se as amostras e

levando-as ao bloco digestor para DQO – “*Dry Block*” – à 150°C por 2 horas, sendo assim a leitura foi feita no espectrofotômetro à 600nm.

6.2.4. Nitrogênio Total

Transferiu-se 100mL da amostra preservada para um Erlenmeyer de 250mL (faz-se o mesmo com o branco), em seguida adicionou 10mL da solução digestora para NKT, levando a chapa de aquecimento até a produção de fumos brancos, depois que esfriou, transferiu para um balão de 100mL, foi retirada então uma alíquota de 10mL para um outro balão volumétrico de 100mL, adicionou 40mL de água destilada e 1 a 2 gotas de tartarato de sódio e potássio, em seguida 1mL de solução de NaOH+NaCl, adicionou 3mL de fenato, 1mL de hipoclorito de sódio 20%, 0,5mL de nitroprussiato de sódio, completando o volume para 100mL com água destilada e agitou por três vezes, a absorbância de leitura foi de 660nm após 45 minutos de espera e a coloração produzida mudou para azul intenso.

a. Nitrogênio Amoniacal (NH₃)

Transferiu-se 50mL da amostra in natura para um balão volumétrico de 100mL, foi acrescentado 1 a 2 gotas de tartarato de sódio e potássio, logo 1mL de NaOH 6N, adicionou 3mL de fenato, 1mL de hipoclorito de sódio 20%, 0,5mL de nitroprussiato de sódio, completando-se o volume para 100mL com água destilada. Foi aguardado por cerca de 45 minutos e lendo-se a absorbância em 660nm e a cor obtida foi azul-esverdeada.

b. Nitrogênio Nitrato (NO₃)

Transferiu-se 100mL da amostra de frasco preservado para um Erlenmeyer de 250mL e logo em seguida levado até a chapa de aquecimento até que uma pequena alíquota restou. Com isso esperou esfriar e acrescentou 2mL de ácido fenoldissulfônico e 7mL de KOH 12M, transferiu-se para um balão volumétrico de 100mL e completou o volume com água destilada, sendo a leitura da absorbância foi realizada em 410nm e o mesmo procedimento foi realizado com o branco.

c. Nitrogênio Nitrito (NO₂)

Transferiu-se 50mL da amostra in natura para um tubo de ensaio, acrescentando junto a ele 1mL da solução de sulfanilamida e agitou-se, adicionou uma ponta de espátula de naftilamina – 1 (alfa) cloridrato e agitou-se novamente, foi aguardado cerca de 10 minutos e leu-se a absorbância a 543nm e a cor obtida foi um roxo-avermelhado.

6.2.5. Fosfato Total

Pipetou-se 25mL da amostra de NKT/PT digerida e avolumada (item 4 a) para um balão volumétrico de 25mL, acrescentou 1 ou 2 gotas de fenolftaleína 0,1% alcoólica, sendo assim acrescentou também NaOH+NaCl até a solução ficar com uma coloração rosa, adicionou solução de ácidos até a coloração rosa passar a ficar incolor. Pesou 0,5g de ácido ascórbico para cada 100mL de mistura combinada no momento do uso, adicionou 5mL de reagente combinado e completou o volume para 50mL com água destilada, aguardou-se cerca de 15 minutos e leu-se a absorbância em 660nm e a coloração produzida pela reação foi azulada

6.2.6. Turbidez

Calibrou-se o turbidímetro com 5 pontos, a amostra in natura foi transferida para uma cubeta de 30mL e em seguida foi medida em um turbidímetro digital, pelo método óptico.

6.2.7. Coliformes termotolerantes

A análise dos coliformes termotolerantes foi realizada no máximo 24 h após a coleta, pegou-se 5 tubos de caldo lauril duplo e 10 de caldo lauril simples. Nos duplos passou-se 10 mL da amostra para cada tubo e nos 5 tubos de caldo lauril passou-se 1 mL. Posteriormente, colocou-se os tubos em estufa a 37° C durante 48 horas, passando este período, colocou-se por 24 horas em banho Maria, a 44,5°C. Logo após analisou-se se existem bolhas no tubo de Duran ou se o meio está turvo, se ocorrer qualquer um dos

dois casos, existe a presença de coliformes. Após a contagem dos tubos, se buscou em uma tabela qual o número mais provável (NMP) de coliformes presentes na amostra.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características do Rio Córrego da Pintada condizem com a classificação nível 3 da resolução CONAMA, pois apresenta as características de:

-Águas destinadas ao consumo humano após tratamento convencional; à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; dessedentação de animais.

Os resultados obtidos para os parâmetros pH, turbidez, nitrogênio total, fosfato total e coliformes estão apresentados na tabela 4.

Ponto	pH	Turbidez	DBO (ppm)	Nitrogênio Total (ppm)	Fosfato Total (ppm)	Coliformes NMP/100 mL
Referência (CONAMA)	6 a 9	ATÉ 100 UNT	Até 10	13,3 para pH \geq 7,5	0,15	Até 2500 para recreação Até 1000 descedentacao Até 4000 demais usos
1	7,22	14,7 uT	12,00	0,69	0,08	1600
2	7,17	5,66 uT	13,00	0,27	0,07	1600
3	7,08	16,7 uT	60,00	0,76	0,07	1600

Tabela 4- Resultados Obtidos

Com relação ao pH, observou-se que todos os pontos estão de acordo com a referência CONAMA (2011). Observou-se uma diminuição do pH no ponto 2 e ponto 3. Esta diminuição deve-se a presença de matéria orgânica, devido a sua proximidade a cidade.

Com relação a turbidez, observou-se que todos os pontos estão dentro da faixa limite indicada pelo CONAMA. Houve uma diminuição de turbidez no ponto 2. Observa-se que

neste ponto o córrego apresenta rochas em seu interior, diminuindo os materiais em suspensão, favorecendo a transparência da água.

Com relação a DBO, todos os pontos encontram-se acima da referência indicada pelo CONAMA para rios de água doce, classe 3. Os pontos 1 e 2, localizados distantes da cidade apresentaram DBO bem próxima a referência CONAMA. O ponto 3 apresentou DBO bastante elevada, este fato deve-se a proximidade do córrego da área urbana. Este parâmetro é bastante utilizado para análise de águas que possuem despejos de origem orgânica, isto é, águas que recebem em seus corpos despejos residuários por falta de esgotamento sanitário doméstico e industrial. Isto influencia diretamente o equilíbrio entre fauna, flora e meio ambiente, resultando na diminuição de oxigênio (aumento na mortalidade de peixes) e possível aumento de plantas aquáticas na superfície, entre outros problemas.

Com relação ao Nitrogênio, as concentrações encontradas estão abaixo dos valores de referência indicadas pelo CONAMA. Estas concentrações baixas evidenciam que os compostos nitrogenados presentes em fertilizantes não estão se acumulando no córrego.

A Tabela 5 apresenta os resultados dos compostos nitrogenados analisados. Evidenciando a baixa concentração de fertilizante no córrego.

Nitrogênio Total = Nitrogênio Kjeldahl Total (NKT) + Nitrogênio Amoniacal (NH₃) + Nitrato (NO₃) + Nitrito (NO₂)			
Referência ppm	Ponto 1 Ppm	Ponto 2 ppm	Ponto 3 ppm
Amoniacal (NH₃) Até 0,40	0,06	0,03	0,04
Nitrato (NO₃) Até 10	0,34	0	0,37
Nitrito (NO₂) Até 1,0	0,07	0,02	0,14

Tabela 5- Resultados obtidos (Nitrogênio Total)

Com relação ao fosfato, as concentrações encontradas estão abaixo dos valores de referência indicadas pelo CONAMA. Embora uma das fontes do fosfato seja sua aplicação na agricultura, sua maior fonte são os esgotos (principalmente por causa dos detergentes e sabões). Assim a baixa concentração de fósforo, indica que as áreas de agricultura ao redor do córrego não estão causando grande impacto para seu desenvolvimento. Esgotos contendo detergentes e sabões também não estão impactando o ambiente aquático do córrego da Pintada.

Com relação aos coliformes, nos 3 pontos foram encontrados os valores de 1600 NMP/100mL, evidenciando que em todos os pontos estudados, há a presença de material provindo de animais ou esgoto. Porém pela classificação do rio (água doce, nível 3) o valor encontrado não é aceitável para a dessedentação de animais, podendo interferir na saúde dos mesmos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados obtidos, a água presente no Córrego da Pintada apresenta qualidade satisfatória com relação ao pH, Turbidez, nitrogênio e fosfato, sendo possível considerar que os impactos causados pelo meio externo não têm interferido diretamente na qualidade o córrego.

A análise da água do córrego traz para a comunidade local a possibilidade de saber como está a qualidade da mesma, contribuindo assim para que a população dos sítios, que usam a água do córrego, percebam a importância de conservá-la. Ao final deste estudo recomenda-se que haja maior interesse por parte não só dos governantes, mas das pessoas que usam a água do córrego, pois há várias possibilidades de outras análises mais específicas e mais pontuais a serem realizadas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. R; FELCHAK, I. M. A poluição urbana e o impacto na qualidade da água do rio das antas. **Revista eletrônica do curso de geografia**, Jataí- GO. n.12. Disponível em: file:///C:/Users/Compq/Downloads/admin,+612-1756-1-CE.pdf. Acesso em: jan-jun/2009.

ANDRADE, T. S. A poluição das águas por agrotóxicos. Disponível em: https://www.eduvaleavare.com.br/wp-content/uploads/2014/07/poluicao_aguas.pdf. Acesso em: 2014.

ARAÚJO, L. A. Danos ambientais na cidade do Rio de Janeiro. IN: GUERRA, A. J. T. & CUNHA, S. B. (orgs.). Impactos ambientais urbanos no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2006. p. 347-403.

BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

BRITES, Alice Dantas. Qualidade da água - Dos mananciais até nossas casas. **Uol**. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/qualidade-da-agua-dos-mananciais-ate-nossas-casas.htmfoto=10/>>

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo** - Apêndice A - Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. 2008. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/publicacoes.asp>>. Acesso em: 12 nov. 2009.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Variáveis de qualidade das águas. CETESB. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/variaveis.asp> Acesso em 02 de abril de 2008.

DANTAS, T. N. P., 2008. **Avaliação da qualidade das águas da bacia hidrográfica do Rio Pirangi/RN**. Monografia (Curso de Tecnologia em Controle Ambiental) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Norte, Natal.

DELLAMATRICE, P. M; MONTEIRO, R. T. R. Principais aspectos da poluição de rios brasileiros por pesticidas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Grande Campinas. v.18, n.12, p.1296–1301, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n12p1296-1301>. Acesso em: 09 out. 2021.

FUZINATTO, C. F. **Avaliação da qualidade da água de rios localizados na ilha de Santa Catarina utilizando parâmetros toxicológicos e o índice de qualidade de água**. Florianópolis: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Santa Catarina. 2009.

HIRATA, Ricardo; SUHOGUSOFF, Alexandra; MARCELLINI, Silvana Susko; VILLAR, Pilar Carolina; MARCELLINI, Laura. **As águas subterrâneas e sua importância ambiental e socioeconômica para o Brasil**. 2019

HISTÓRIA DO MUNICÍPIO. Prefeitura de Cruzália, 2021. Disponível em: <https://www.cruzalia.sp.gov.br/>. Acesso em: 28 mai.2021.

JAKUBOSKI, Adriéli Pelizzar. Poluição das águas: consequências para os seres humanos. **Ajes**. Disponível em: <http://www.site.ajes.edu.br/jornada/arquivos/20140711203818.pdf>.

MARTINS DIAS, Leandro Henrique. Et al. Plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. In: **BOLETIM TÉCNICO**. Município de Cruzália, Civap, Assis-SP, 2013, 56 p.

NASS, D. P. O Conceito de Poluição. **Revista Eletrônica de Ciências**. São Paulo. Número 13, Novembro de 2002. Disponível em: https://cdcc.usp.br/ciencia/artigos/art_13/poluicao.html. Acesso em 09 out. 2021.

OLIVEIRA, M.C.P., OLIVEIRA, B.T.A., DIAS, J.S., MOURA, M.N., SILVA, B.M., BARBOSA e SILVA, S.V., FELIPPE, M.F. Avaliação Macroscópica da Qualidade das Nascentes do Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora. *Revista de Geografia*, v. 3, n. 1, p. 1 – 7, 2013

PEREIRA, Régis da Silva. Identificação e Caracterização das Fontes de Poluição em Sistemas Hídricos. **Revista Eletrônica de Recursos Hídricos**. IPH – UFRGS. V. 1, n. 1. P. 20-36. 2004. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/informacoes/rerh.pdf>. Acessado em: 04 de março de 2014.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. **Qualidade da água**. Portal tratamento de água, 2015. Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/artigo/qualidade-da-agua/>. Acesso em: 08 Out. 2021

STROHSCHOEN, A.A.G.; PÉRICO, E.; LIMA, D.F.B.; REMPEL, C. (2009) Estudo preliminar da qualidade da água dos rios Forqueta e Forquetinha, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociência**, v. 7, n. 4, p. 372-375.

TERA. **Conheça os danos causados pelos efluentes não tratados**. 2013. Disponível em: <https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/bid/350779/conheca-os-danos-causados-pelos-efluentes-nao-tratados>. 2014 Nov. 2013.

TUNDISI, J.G.; Shaskraba, M. theoretical reservatório ecologia e suas aplicações. São Carlos: Academia Brasileira de Ciências, Instituto internacional de ecologia e editora Backhuys, 1999.585p.

VALENTE, José Pedro Serra; PADILHA, Pedro Magalhães; SILVA, Assunta Maria Marques. Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu - SP. **Eclét. Quím.**, São Paulo, v. 22, p. 49-66 1997.

VIEIRA, Andréia Costa; BARCELLOS, Ilma de Camargos. **Água: bem ambiental de uso comum da humanidade. Direito Ambiental: conservação e degradação do meio ambiente.** Título 2. Jan. – mar./2009. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011. Pag. 70.