

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
“Júlio de Mesquita Filho”

**FACULDADE DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO - CÂMPUS DE  
OURINHOS**

**JORGE LUIZ PLÁCIDO**

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA MICROBACIA DO  
CÓRREGO JACUZINHO, OURINHOS-SP**

**Ourinhos-SP**

**2022**

**JORGE LUIZ PLÁCIDO**

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA NA MICROBACIA DO  
CÓRREGO JACUZINHO, OURINHOS-SP**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à banca examinadora para  
obtenção do título de Bacharel em  
Geografia pela Unesp – Faculdade De  
Ciências, Tecnologia E Educação  
Campus De Ourinhos.

Orientador: Prof. LD Edson Luís Piroli

**Ourinhos-SP**

**2022**

Plácido, Jorge Luiz

P698d

Diagnóstico Da Qualidade Da Água Na Microbacia Do Córrego Jacuzinho, Ourinhos-Sp / Jorge Luiz Plácido. -- Ourinhos, 2022 69 f. : tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação, Ourinhos

Orientadora: Edson Luís Piroli

1. Análise Da Água. 2. Esgotamento Sanitário. 3. Parâmetros de análise de água. 4. Recursos Hídricos.. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Tecnologia e Educação, Ourinhos. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

*A minha mãe, Maria Das Graças Plácido  
a meu pai, Luiz Alexandre N Faraco*

**Banca examinadora**

Prof. Dr. Edson Luís Pirolí

(Orientador)

---

---

Prof. Dr. Jakson Jose Ferreira

---

Prof. Dr. Ricardo dos santos

Ourinhos, 14 de dezembro de 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à instituição Unesp por ter me proporcionado cinco anos de educação pública, gratuita e de qualidade junto a inúmeras experiências e vivências dentro e fora do ambiente universitário que não poderia ter acesso em outro espaço. Agradeço também a todos os professores, funcionários e equipe formadora desta instituição por todo o apoio e dedicação recebidos nesses anos.

Agradeço também aos meus pais Maria das graças e Luíz Alexandre por me ajudarem emocionalmente e com tudo que eu precisei durante esta parte do caminho, e por nunca deixarem de acreditar que eu poderia chegar até aqui e por isso sempre serei grato.

Aos meus companheiros de jornada, Guilherme Mansano, Victor Favarin os quais dividi os melhores anos dessa jornada, sem esquecer também a grata surpresa que foi conhecer e estar com vocês, Laura e os irmãos Fabio e Marcelo bem como Makoto, Lincoln e a Gabriely e também Rafaela. Estes que foram um porto de seguro nos momentos de cansaço e desânimo. E a todos os demais amigos que fiz ao longo desse caminho deixo meu sincero agradecimento.

Ao Jackson pela ajuda em fazer a parte prática no campo e no laboratório, pelos seus conhecimentos e parceria e sempre pela muita paciência. A toda a equipe da biblioteca; Karin, Larissa e Edivaldo por sempre estarem dispostos a ajudar o meu mais sincero obrigado.

Ao professor Edson por ter aceitado a orientação e por toda sua ajuda e compreensão, e por ser um dos melhores professores da casa.

## RESUMO

No cenário contemporâneo tornou-se comum a prática do uso indiscriminado dos recursos naturais em função do desenvolvimento urbano, onde, buscando-se atender as demandas deste modelo de uso e ocupação empregado pela sociedade. Dentro deste contexto sendo a água um recurso de múltiplos usos e principalmente de interesse para diversos fins nas dinâmicas do espaço, é colocada sob pressão, principalmente aquelas que se localizam em áreas urbanas. Portanto, se torna de suma importância entender e acompanhar como estas reservas que estão inseridas no espaço urbano respondem aos novos fenômenos e dinâmicas aos quais são expostas, visto que dentro deste ambiente altamente alterado as áreas destinadas a proteger essas reservas não tem suas dinâmicas naturais consideradas. Assim não é raro se deparar com reservas hídricas urbanas tendo usos antagônicos, e isso é um risco para o próprio recurso como para qualquer uso indevido ou atividades que venham recorrer ao mesmo. O presente trabalho visa verificar o estado de conservação da água do córrego Jacuzinho em três pontos e analisando sua balneabilidade através da coleta e análise de amostras, conforme metodologia aplicada pelo CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente, fazendo uso dos seguintes parâmetros : oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>D) condutividade específica (S.P.C) condutividade, potencial hidrogeniônico (P.h) e o potencial de óxido redução (O.P.R), cloreto (Cl), dureza (CaCO<sub>3</sub>), amônia (NH<sub>4</sub>), ortofosfato (P), nitrato (N-NO<sub>3</sub>) e nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) e turbidez além de verificar o uso de terra e ocupação que afeta os recursos hídricos da microbacia. Através dos resultados foi possível constatar que o ponto de coleta 03 (p 3) foi o que apresentou as maiores alterações nos parâmetros, onde 6 dos 11 analisados ao total, pode-se constatar a presença de contaminação por efluentes de origem doméstica, devido à alta concentração de cloreto (Cl) bem como os valores elevados indicados pelo potencial de óxido redução (O.P.R), condutividade e condutividade específica (S.P.C) junto aos baixos valores de oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>D) e turbidez

**Palavras-chave:** Análise Da Água; Esgotamento Sanitário ;Parâmetros, Recursos Hídricos.

## ABSTRACT

In the contemporary scenario, the practice of indiscriminate use of natural resources has become common due to urban development, where, seeking to meet the demands of this model of use and occupation employed by society. Within this context, as water is a resource of multiple uses and mainly of interest for different purposes in the dynamics of space, it is placed under pressure, especially those located in urban areas. Therefore, it becomes extremely important to understand and monitor how these reserves that are inserted in the urban space respond to the new phenomena and dynamics to which they are exposed, since within this highly altered environment the areas destined to protect these reserves do not have their natural dynamics considered. . Thus, it is not rare to find urban water reserves having antagonistic uses, and this is a risk for the resource itself as well as for any misuse or activities that may resort to it. The present work aims to verify the state of conservation of water in the Jacuzinho stream at three points and analyzing its bathing capacity through the collection and analysis of samples, according to the methodology applied by CONAMA- National Council for the Environment, making use of the following parameters: dissolved oxygen (O<sub>2</sub>D) / specific conductivity (S.P.C) conductivity, hydrogen potential (P.h) and the oxide reduction potential (O.P.R), chloride (Cl), hardness (CaCO<sub>3</sub>), ammonia (NH<sub>4</sub>), orthophosphate (P), nitrate (N-NO<sub>3</sub>) and nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) and turbidity, in addition to verifying land use and occupation that affect water resources in the microbasin. Through the results it was possible to verify that the collection point 03 (p 3) was the one that presented the greatest alterations in the parameters, where 6 of the 11 analyzed in total, it can be verified the presence of contamination by effluents of domestic origin, due to the high chloride concentration (CL) as well as the high values indicated by the oxide reduction potential (O.P.R), conductivity and specific conductivity (S.P.C) together with the low values of dissolved oxygen (O<sub>2</sub>D) and turbidity

Keywords: Water Analysis; Sanitary Sewage; Parameters, Water Resources.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Mapa de localização do Município de Ourinhos.....	15
<b>Figura 02:</b> Mapa da bacia do Córrego Jacuzinho.....	16
<b>Figura 03:</b> Mapa de biomas do estado de São Paulo.....	17
<b>Figura 04:</b> Mapa geomorfológico do estado de São Paulo.....	18
<b>Figura 05:</b> Mapa pedológico do estado de São Paulo.....	19
<b>Figura 06:</b> Região Hidrográfica do médio Paranapanema (UGRHI-17) .....	24
<b>Figura 07:</b> Pontos de coleta .....	40
<b>Figura 08:</b> Sonda multiparamétrica.....	41
<b>Figura 09:</b> Amostras analisadas através do Ecolit.....	41
<b>Figura 10:</b> Medidor de turbidez.....	42
<b>Figura 11:</b> Ponto de coleta 03.....	59
<b>Figura 12:</b> Adutoras de águas fluviais.....	60
<b>Figura 13:</b> Mapa de uso de solo da bacia do Jacuzinho.....	61

## TABELAS

<b>Tabela 01:</b> Representando o consumo médio de água por habitante e a média de perda de água para distribuição de água no município de Ourinhos.....	29
<b>Tabela 02:</b> Parâmetro estabelecido pela Cetesb.....	46
<b>Tabela 03:</b> Resultado das análises da primeira coleta.....	47
<b>Tabela 04:</b> Resultados das análises da segunda coleta.....	48
<b>Tabela 05:</b> Resultados das análises da terceira coleta.....	49
<b>Tabela 06:</b> Resultados das análises da quarta coleta.....	50
<b>Tabela 07:</b> Comparação de parâmetros v.s. resultados das análises da primeira coleta.....	51
<b>Tabela 08:</b> Comparação de parâmetros v.s. resultados das análises da segunda coleta.....	53
<b>Tabela 09:</b> Comparação de parâmetros v.s. resultados das análises da terceira coleta.....	55
<b>Tabela 10:</b> Comparação de parâmetros v.s. resultados das análises da terceira coleta.....	57

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA .....	12
OBJETIVOS .....	14
1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	15
1.1 Área de estudo .....	15
1.2 Características do clima.....	16
1.3 Características da vegetação.....	17
1.4 Características da geologia e geomorfologia.....	18
1.5 Características dos solos.....	19
2. BACIA HIDROGRÁFICA.....	20
2.1 Política Nacional de Recursos Hídricos .....	21
2.1.1 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).....	22
2.1.2 Instrumentos ambientais da PNRH (Plano Nacional de Recursos Hídricos).....	22
2.1.3 O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) .....	23
2.2 Gestão da bacia hidrográfica .....	23
3. PLANO DIRETOR MUNICIPAL.....	25
3.1 Plano diretor municipal de Ourinhos e o meio ambiente .....	26
3.2 Uso destinados aos recursos hídricos no município de Ourinhos .....	29
3.3 Demanda do Serviço De Abastecimento De Água Em Domicílios .....	29
3.4 Sistema De Esgotamento Sanitário.....	30
3.5 Escoamento como risco a saúde publica .....	31
3.6 O sistema de captação de água e saneamento básico do município de Ourinhos ....	34
4. MÉTODOLOGIA.....	40
4.1 Parâmetros para a análise da qualidade da balneabilidade da água.....	40
4.2 Parâmetros como indicadores.....	42
5. RESULTADOS.....	47

5.1 Discussão e resultados .....	59
5.1.1 Resultados de uma gestão ineficiente sobre as demandas de uso e exploração ....	59
CONCLUSÃO.....	63
REFERÊNCIAS .....	65
APÊNDICES .....	68

## INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A água é um recurso natural de extrema importância para o desenvolvimento das atividades humanas sendo ela um pilar para as mais diversas atividades desenvolvidas por variados setores na comunidade. Portanto, se trata de um bem público e de uso e acesso de todos de forma igualitária e em condições para os mais diversos usos atribuídos. Porém, por diversas razões ligadas em sua maioria a como sociedades alteram o espaço durante o processo de uso e ocupação do solo, ao usarem outros recursos naturais acaba por alterar o meio ambiente e a água, para tal, inúmeros córregos foram retificados e canalizados a céu aberto ou confinados em galerias. A fim de permitir a construção dessas vias marginais sobre os antigos meandros. Isso significou que as várzeas sazonalmente sujeitas a alagamento fossem suprimidas, o que provocou além da aceleração dos escoamentos, o aumento considerável dos picos de vazão e por conseguinte das inundações em muitos casos. (CANHOLI, 2005. P.15).

Dentro deste quadro entender como se encontra o real estado de conservação de tais reservas é de suma importância para sociedade visto que a saúde e sanidade destes está diretamente ligada a saúde das populações que os circunda e faz seu uso direta ou indiretamente. O ambiente que forma a bacia hidrográfica é essencial para a saúde do ecossistema ao seu redor.

Logo, torna-se uma questão de saúde pública dada a localização do córrego em uma área de ocupação residencial próximo à região central da cidade assim ter um panorama de como se encontra o seu atual estado. Outro ponto a ser verificado é se os usos empregados a ele são coerentes com suas dinâmicas e localização sendo esse um ponto crucial nas questões de conservação e saúde pública. Neste cenário, a referida pesquisa objetiva realizar a análise química da qualidade da água da nascente e do córrego Jacuzinho, verificando-se assim o estado de conservação deste, e se os usos empregados ao mesmo são coerentes às suas dinâmicas e capacidades e se neste processo cria-se algum possível cenário de risco a saúde pública.

Por se tratar de um bem público e de uso e acesso de todos de forma igualitária e em condições para os mais diversos usos atribuídos a ela pela comunidade, a água é um recurso muito importante estando ligada não só a fins econômicos mas também de subsistência de comunidades onde suas condições de disponibilidade e são fatores cruciais para a saúde das pessoas próximas bem como do meio ambiente como um todo.

A substituição dos elementos naturais do espaço por um ambiente urbano traz consigo alterações para reservas naturais como córregos e nascentes. A urbanização do espaço traz consigo a necessidade de consumir e quando necessário alterar não só o meio, mas seus elementos removendo cobertura vegetal, retificando corpos hídricos tudo em função do progresso urbano.

Este quadro de transformações traz consigo uma relação conflituosa, em muitos casos contraditória entre comunidade, desenvolvimento e conservação do meio ambiente, visto que não só a sociedade, mas também todos os seus setores e atividades são dependentes de fontes de recursos naturais para os alimentar. No processo de usá-los nos degradamos não só pelo seu uso, mas também aos expor a uma série de dinâmicas com origem no meio urbano sendo oriundas exclusivamente dele.

Logo, entender como dinâmicas relacionadas à ocupação urbana e aos usos tem sobre reservas e corpos hídricos que se encontram agora inseridas em seu espaço é de suma importância de modo a se pensar na forma como a sociedade faz uso deles. Para isso, métodos como os empregados neste trabalho são cruciais para tal objetivo, pois podem trazer através de um levantamento de um conjunto de dados variados o real estado de conservação de um corpo hídrico e se este representa alguma forma de riscos à saúde pública bem como se os usos aplicados a ele estão corretos.

Portanto, o uso de análises químicas torna-se também uma ferramenta de saúde pública garantindo a qualidade de vida para a comunidade.

Assim, este projeto busca levantar o real estado de conservação do corpo hídrico por meio de análises dos fatores químico da nascente e do córrego bem como um levantamento do uso e ocupação das áreas de influência dele. buscando inferir como os processos observados junto aos usos aplicados a eles. impactam a sanidade destes recursos e se os mesmos se encontram em condições em que não representem risco a comunidade.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivos gerais**

- 1 – Analisar o estado de conservação do córrego Jacuzinho;
- 2 – Realizar análises químicas das águas em diferentes pontos do córrego;
- 3 – Avaliar os impactos que as condições das águas podem causar sobre o ambiente do córrego;
- 4 - Verificar se o uso de terra e ocupação afeta os recursos hídricos da microbacia.

### **Objetivos específicos**

- Analisar o uso, o estado de conservação e a qualidade da água na microbacia do Jacuzinho ao longo do curso do córrego.

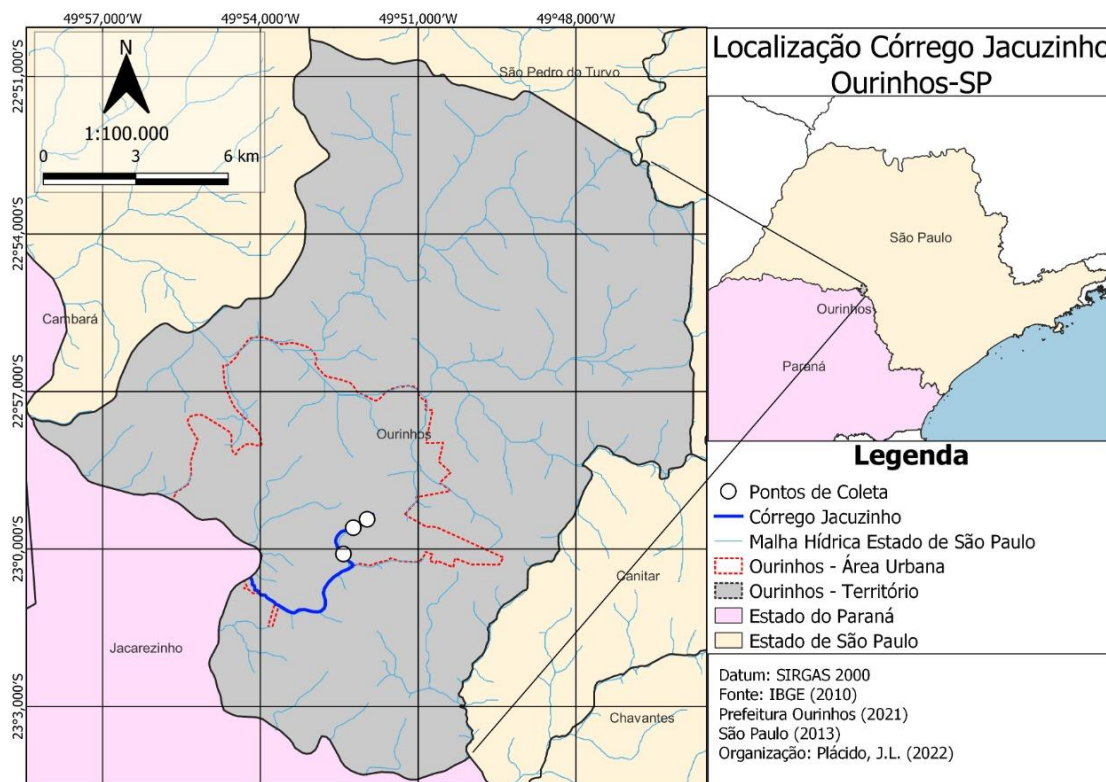
Desta maneira podendo identificar quaisquer alterações na qualidade da água do córrego Jacuzinho, para assim entender os efeitos dos usos diretos e indiretos do corpo hídrico em questão.

# 1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

## 1.1 Área de estudo

O município de Ourinhos, onde a microbacia do Córrego Jacuzinho está inserida (figura 01) é caracterizado segundo parâmetros de hierarquia utilizados pelo IBGE como um município localizado no Centro Sub-regional A (3A) - Município integrante do Arranjo Populacional de Ourinhos/SP, devido a atração que exerce a populações de outros centros urbanos para acesso a bens e serviços e o nível de articulação territorial que a Cidade possui por estar inserida em atividades de gestão pública e empresarial. Tem uma população estimada em 115.139 pessoas no último censo, possuindo uma densidade demográfica de 347.78 habitantes /km<sup>2</sup> em uma área de 296.27 km<sup>2</sup> (IBGE. 2020), Assim exercendo grande importância e impactos aos municípios próximos.

**Figura 01:** Mapa de localização do município de Ourinhos, com destaque para o córrego e pontos de análise desta pesquisa.

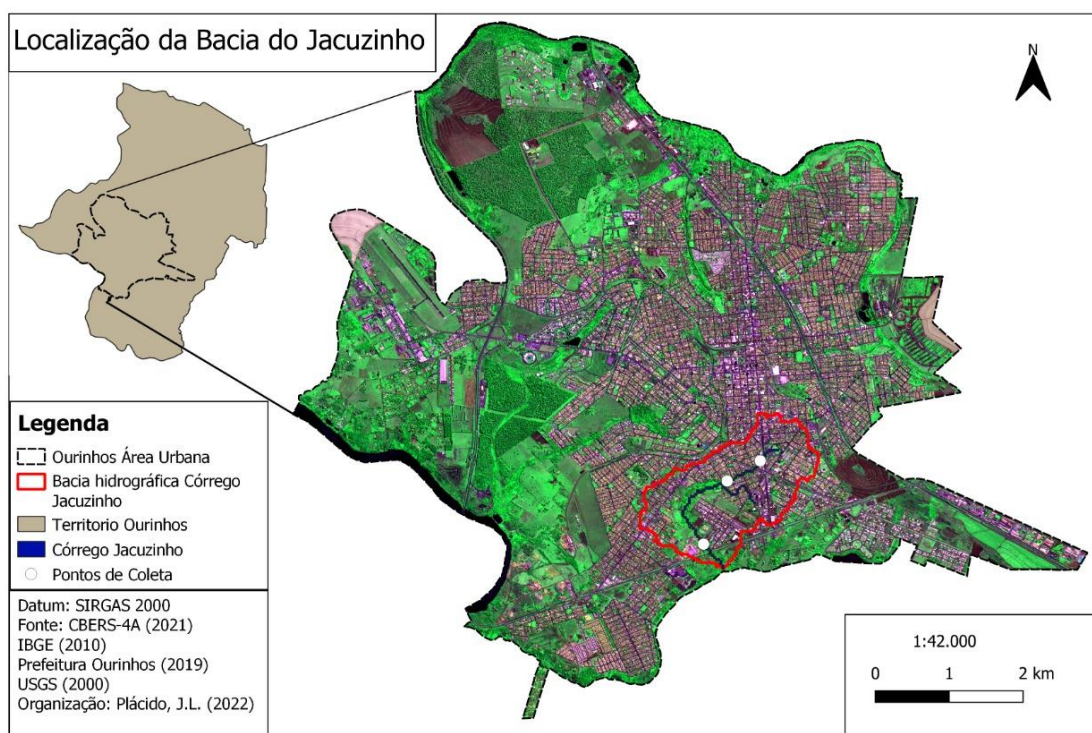


**Fonte:** INPE, elaborado pelo autor, 2022.

Como demonstrado no mapa abaixo (figura02) a área de estudo, o córrego Jacuzinho, é um tributário da bacia do córrego do Jacu. A área que foi analisada pode ser dividida em duas partes, sendo a primeira a nascente localizada dentro da mancha urbana

na zona sul da cidade. Esta área é densamente urbanizada com um longo histórico de ocupações e transformações do espaço em função de variados usos. Atualmente se caracteriza pela predominância de residências com poucos pontos de comércio no local, nesta parte da área de estudo estão localizadas a nascente do córrego em questão e onde foram marcados os dois primeiros pontos de coleta, P1. P2. já o p3 encontra se mais afastado ao sul do município onde este desagua no córrego do Jacu, Segundo Laurenti e Piroli (2012), o município conta com seis microbacias tendo como canal principal os córregos Águas das Furnas, Christoni e Veada que deságuam no rio Pardo e os córregos Águas do Jacu. Monjolinho e Chumbeadinha que deságuam no rio Paranapanema.

**Figura 02:** Mapa da bacia do córrego Jacuzinho



Fonte: INPE, elaborado pelo autor, 2022.

## 1.2 Características do clima

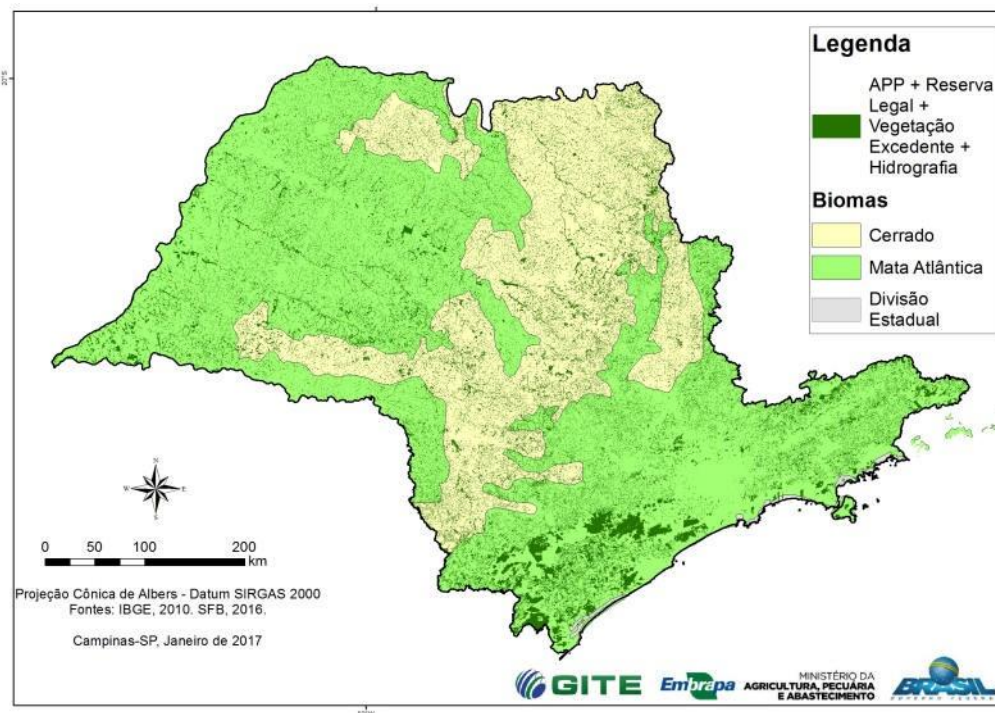
O município de Ourinhos de acordo com Laurenti e Piroli (2012) encontra-se sob a influência do clima Tropical de Altitude com alternância de estações secas e chuvosas influenciadas pelas massas de ar Tropical Atlântica e Equatorial (verão) e tropical Continental e Polar Atlântica (inverno). O verão começa no final de janeiro e termina em

dezembro. Há os meses de verão: dezembro, janeiro, fevereiro, março. O mês com maior umidade relativa é fevereiro (78,53 %). O mês com a umidade relativa mais baixa é setembro (60,92%). O mês com maior número de dias chuvosos é janeiro (21,07 dias). O mês com o menor número é agosto (4,43 dias). Ourinhos tem um clima tropical. No inverno existe muito menos pluviosidade que no verão. De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima é Aw. A temperatura média anual em Ourinhos é de 22,3 °C. 1360 mm é a pluviosidade média anual.

### 1.3 Características da vegetação

Originalmente recoberta por Mata Atlântica de Interior. Porém atualmente como pode e observar na imagem a seguir (figura03) restam apenas remanescentes de vegetação arbórea nativa em trechos de matas ciliares descontínuos e degradados.

**Figura 03:** Mapa de biomas do estado de São Paulo



**Fonte:** Embrapa.2017

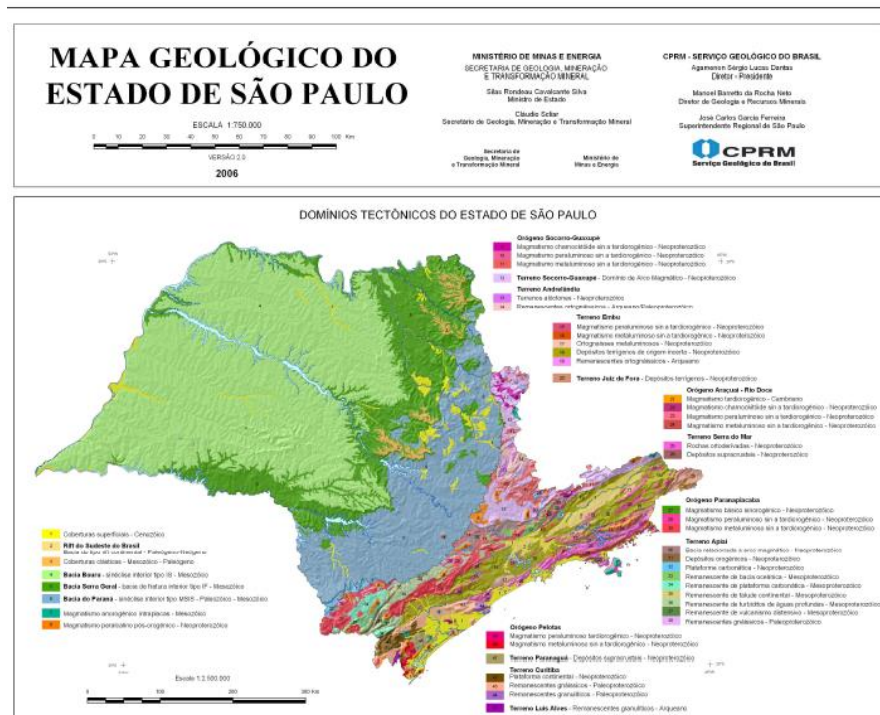
A área do município era coberta em sua quase totalidade por floresta estacional semidecídua do bioma mata atlântica de interior, restando atualmente 250.38 ha desta floresta. Dos 307.79 anteriores de floresta estacional semidecídua secundária e 312.87 de formações arbóreas e arbustivo-herbáceas em região de Várzea que, quando somados

representam somente 2.94 % do território do município (SOUZA et al., 2012). Em Ourinhos, o único fragmento desta floresta dentro da área urbana é o Parque Ecológico Tânia Mara Netto Silva, criado em 2002.

#### 1.4 Características da geologia e geomorfologia

O município pertence a Bacia Sedimentar do Paraná, estando no grupo São Bento e contém principalmente basalto da Formação Serra Geral caracteriza-se por apresentar rochas vulcânicas extrusivas em derrames basálticos de coloração cinza a negra, textura afanítica com intercalações de arenitos intertrapeanos finos a médios de estratificação cruzada tangencial (IPT, 1981). Conforme Ross e Moroz (1997), está inserido na morfoescultura do Planalto Ocidental Paulista que abrange uma área de aproximadamente 50% do Estado de São Paulo como se verifica no mapa seguir (imagem 04), mais especificamente na unidade morfoescultural denominada Planalto Centro Ocidental, nesta unidade predominam formas de relevo denudacionais cujo modelado constitui-se basicamente em colinas amplas e baixas com topos convexos e topos aplanados ou tabulares.

**Figura 04:** Mapa geomorfológico do estado de São Paulo



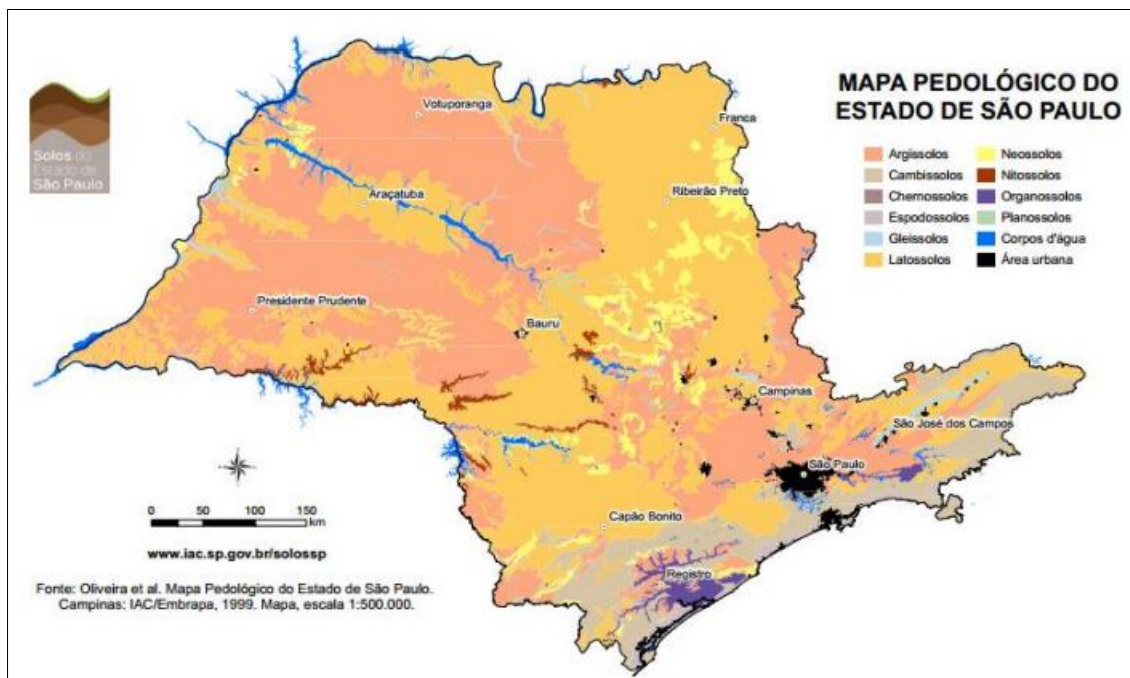
Fonte: CPRM, 2006.

## 1.5 Características dos solos

Segundo EMBRAPA (2018) o município tem predominância de Latossolos vermelhos (LV1, LV22 e LV45), constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A dentro de 200 cm da superfície do solo ou dentro de 300 cm se o horizonte A, apresenta mais de 150 cm de espessura como pode ser observado no mapa (figura 05).

São perfis espessos, com mais de 3 metros de profundidade e de coloração avermelhada. A textura varia de argilosa a média. São em geral, solos com boas propriedades físicas de excepcional porosidade total e conseqüentemente de boa drenagem interna mesmo nos de textura argilosas. Além disso, Araújo (2019) constata que possui além destes outros dois tipos de solos: os gleissolos háplicos (GX11) e os nitossolos vermelhos (NV1).

**Figura 05:** Mapa pedológico do estado de São Paulo



Fonte: IAC, 1999.

## 2. BACIA HIDROGRÁFICA

São diversos os debates quanto ao termo que melhor defina o que venha ser uma bacia hidrográfica levando em conta não só as questões físicas e ambientais, mas também econômicas políticas e sociais.

As bacias hidrográficas são consideradas a unidade básica mais indicada para o manejo dos recursos naturais porque foram moldadas pela natureza ao longo de toda sua história evolutiva. Este trabalho de gerenciamento deve partir sempre das microbacias (as menores bacias) uma vez que um conjunto delas forma as bacias maiores (que podem ser denominadas de sub-bacias) e estas em conjunto formam as bacias hidrográficas que no caso do Brasil chegam a abranger vários estados (PIROLI. 2022).

Sendo assim as principais definições usadas na literatura são as dos autores TUCCI (1993) que define, “bacia hidrográfica é a área total de superfície de terreno de captação natural da água precipitada na qual um aquífero ou um sistema fluvial recolhe sua água. e VILAÇA 2009 que define como “A delimitação deste território elaborada a partir de divisores de águas, permite analisar de forma sistêmica elementos, fatores e relações ambientais sociais e econômicas a partir de demandas e ofertas existentes em sua área. mas também. externamente. Neste sentido, este tipo de recorte espacial tem sido adotado na gestão hídrica como “unidades físicas de reconhecimento, caracterização e avaliação, a fim de facilitar a abordagem sobre os recursos hídricos” (VILAÇA et al. 2009). Porém a definição adotada pelos órgãos públicos e pela legislação e estipulada pela lei.

As bacias hidrográficas são áreas da superfície terrestre definidas pelo escoamento superficial e subsuperficial das águas das chuvas que ao caírem são direcionadas a partir dos divisores de água para as regiões mais baixas do relevo pela força da gravidade predominantemente por ravinas, canais, córregos e tributários até alcançar o rio principal (PIROLI. 2013).

Os divisores de águas estão localizados nas áreas mais altas do relevo. e a partir deles. as águas precipitadas em uma chuva são direcionadas para os rios de uma bacia hidrográfica ou para outra, sua vizinha, a partir do divisor topográfico.

Pirolí (2013) diz que como as águas que caem sobre a área de uma bacia são escoadas até o rio principal, normalmente registram as condições da mesma a partir do

transporte de sedimentos contaminantes e outros produtos que podem estar dispersos pela área da bacia. Podem assim, indicar problemas quando trouxerem características negativas podendo atestar a boa conservação ou o manejo adequado da área quando as águas nos estuários apresentam boa qualidade e volume próximo da constância.

Assim, as bacias hidrográficas são as unidades ideais para o trabalho com recursos naturais, uma vez que são definidas pela própria natureza a partir dos processos físicos e químicos que moldam o relevo e condicionam as relações entre os componentes bióticos e abióticos existentes na área. O elo entre estes componentes é a água que ao precipitar sobre este espaço é direcionada para regiões determinadas pelo seu ciclo formando os córregos e rios que escoam superficialmente ou infiltra nos depósitos subterrâneos alimentando os aquíferos ou as nascentes que manterão os cursos de água nos períodos entre as precipitações (PIROLI. 2013).

## **2.1 Política Nacional de Recursos Hídricos**

A política de regulamentação a respeito do uso e proteção de recursos hídricos se dava de forma indireta associada ao caráter econômico quando muito ligada a questões sanitárias ou a direitos de propriedade e exploração, sendo consolidada de fato no ano de 1988. A respeito do uso e proteção de recursos hídricos se dava de forma indireta associada ao caráter econômico, quando muito ligada a questões sanitárias ou a direitos de propriedade e exploração, sendo este o primeiro movimento de criação de um arcabouço de normas e regulamentos, bem como instrumentos legais com o objetivo concreto e definido de proteção e orientação a respeito na forma de gerir este bem de valor inestimável. Outro importante marco na política de preservação foi a criação da lei nº 9.433, promulgada em 8 de janeiro de 199, que veio a ser conhecida como Lei das Águas que estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

A partir de então, é determinado por lei que a água é um bem de toda a população tendo sua exploração e distribuição aprovados pelo poder público nas esferas estadual e ou nacional. Dessa forma, a exploração sendo aprovada por uma das esferas do poder público e concedida a outorga de recursos hídricos por meio deste documento se faz o controle qualitativo e quantitativo sobre o uso das águas. No momento que é dada aprovação, o ato é publicado no Diário Oficial da União, no caso da Agência Nacional das Águas - ANA ou nos Diários Oficiais dos Estados e do Distrito Federal. A Outorga

faz o papel de um instrumento legal de alocação de água dentro dos seus mais diversos usos dentro de uma bacia hidrográfica.

Logo, deve atender a alguns parâmetros como a minimização ou eliminação dos conflitos entre os usuários e o atendimento a demandas sociais, econômicas e ambientais para garantir demandas futuras, além de garantir a qualidade da água para todos.

### **2.1.1 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH)**

Entre suas funções destaca-se realizar a gestão dos usos do recurso de forma democrática e participativa. Para isso, é formado um conjunto de órgãos e colegiados que concebem e implementam a Política Nacional das Águas, sendo eles respectivamente do maior grau de autoridade ao mais baixo: Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH); Secretaria de Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental (SRHQ); Agência Nacional de Águas; Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH); Órgãos gestores de recursos hídricos estaduais (Entidades Estaduais); Comitês de Bacia Hidrográfica, e por fim Agências de Água.

Cabe ao órgão deliberativo e normativo mais elevado na hierarquia no caso o Sistema Nacional de Recursos Hídricos em termos administrativos. o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, a ele cabe decidir sobre as grandes questões do setor além de solucionar conflitos envolvendo quaisquer aspectos da Política Nacional dos Recursos Hídricos.

### **2.1.2 Instrumentos ambientais da PNRH (Plano Nacional de Recursos Hídricos)**

Com o objetivo de se fazer cumprir com maior eficácia a Lei das Águas, dispõem dos Planos de Recursos Hídricos da PNRH este conjunto de diretrizes. que buscam deliberar a implementar um conjunto de diretrizes. metas e programas com o propósito de definir a implantação da PNRH e sua gestão. Cada projeto deve orientar e racionalizar o uso das águas no país desta forma levando-se em conta as particularidades dos cursos d'água pela Constituição, os planos foram divididos em quatro grupos, são eles: Plano Nacional. Planos Estaduais. Planos de Bacias de rios de domínio da União e os Planos de Bacias de rios de domínio dos Estados. Ficando a responsabilidade da Agência Nacional das Águas (ANA) a autorização compete ao comitê de bacias.

Conforme consta nas leis (LEI Nº 9.433. DE 8 DE JANEIRO DE 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal e altera o art. 1º da Lei nº 8.001. de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990. de 28 de dezembro de 1989.) e (LEI Nº 7.663. DE 30 DE DEZEMBRO DE 1991- (Atualizado até a Lei nº 16.337. de 14 de dezembro de 2016) (Projeto de Lei nº 39. de 1991. do Deputado Sylvio Martini). Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos).

### **2.1.3 O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH)**

No que se refere ao estado de São Paulo, dentro do âmbito de políticas estaduais seu objetivo é instituir e definir os Programas de Duração Continuada (PDCs) nos quais devem ser enquadrados os pleitos para financiamento do FEHIDRO. O PERH vigente estabelece oito PDCs, cujos escopos abrangem amplo leque de ações voltadas ao planejamento, gerenciamento, conservação, proteção, aproveitamento múltiplo e recuperação das bacias hidrográficas do Estado, conforme relação a seguir: Bases Técnicas em Recursos Hídricos (BRH), Gerenciamento dos Recursos Hídricos (GRH), Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas (MRQ), Proteção dos Corpos d'Água (PCA) Gestão da Demanda de Água (GDA), Aproveitamento dos Recursos Hídricos (ARH), Eventos Hidrológicos Extremos – (EHE) e por último Capacitação e Comunicação Social (CCS). Em conformidade com a LEI Nº 16.337. DE 14 DE DEZEMBRO DE 2016 - Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH e dá providências correlatas.

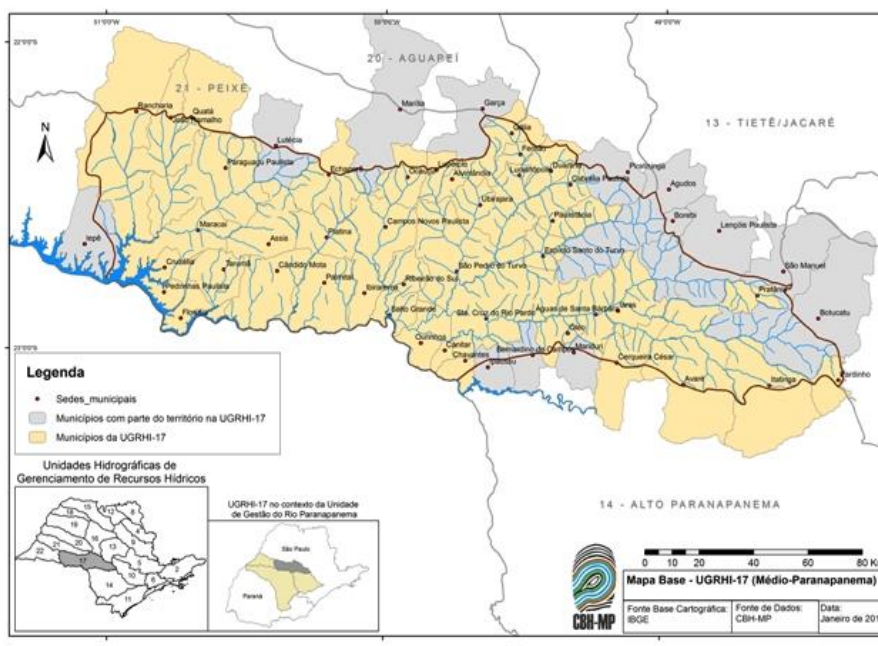
## **2.2 Gestão da bacia hidrográfica**

A área de estudo pertence à bacia do Médio Paranapanema sendo representada pela unidade e gerenciamentos de recursos hídricos (UGRHI-17) (imagem 07) da qual faz parte o município de Ourinhos, ocupando a porção Centro-Oeste do Estado de São Paulo com área total de 16.763 km. representando uma entre as vinte e duas unidades de gerenciamento no estado abrigando aproximadamente 666.899 habitantes.

Pertencendo ao comitê ao todo 46 cidades (figura06), sendo elas: Águas de Santa Bárbara, Alvinlândia, Assis, Avaré, Cabralia Paulista, Campos Novos Paulista, Cândido Mota, Canitar, Cerqueira César, Chavantes, Cruzália, Duartina, Echaporã, Espírito Santo

do Turvo, Fernão, Florínea, Gália, Iaras, Ibirarema, Itatinga, João Ramalho, Lucianópolis, Lupércio, Maracáí, Ocauçu, Óleo, Ourinhos, Palmital, Paraguaçu Paulista, Platina, Quatá, Rancharia, Ribeirão do Sul, Salto Grande, Santa Cruz do Rio Pardo, São Pedro do Turvo, Tarumã e Ubirajara constituindo assim o Comitê das Bacias Hidrográficas do Médio Paranapanema (CBH-MP) sendo estes: (AVANZI. 2016).

**Figura 06:** Região Hidrográfica do médio Paranapanema (UGRHI-17)



Fonte: CBHMP, 2011 Sendo um importante instrumento de orientação e proteção no que se refere a este bem público de grande importância destacar que na composição da Diretoria os cargos serão preenchidos de forma paritária por representantes do Estado, dos Municípios e da Sociedade Civil.

## “CAPÍTULO I

### DA CONSTITUIÇÃO, DURAÇÃO, SEDE E OBJETIVOS

Artigo 1º – O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO PARANAPANEMA, daqui por diante designado CBH-MP, criado por força da Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, lei esta que estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos, é um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo de nível estratégico, com composição, organização, competência, funcionamento e atuação em unidades hidrográficas estabelecidas pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos.” (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MÉDIO PARANAPANEMA – CBH-MP. *Revisto e Aprovado em 15/12/2000*).

### **3. PLANO DIRETOR MUNICIPAL**

O plano diretor tem como objetivo direcionar, organizar o uso e ocupação do espaço municipal bem como o uso e gestão de recursos naturais e resíduos gerados pelo município, assim elaborado pelo Poder Executivo Municipal, sob a responsabilidade técnica de um arquiteto urbanista com a participação de uma equipe interdisciplinar, em um processo de planejamento participativo. Além disso, o plano diretor deve ser aprovado pela Câmara Municipal, com o que obtém eficácia de vinculação jurídica em face dos atores públicos e privados que concorrem na produção e transformação do espaço urbano.

A Constituição do Brasil estabelece no § 1º do artigo 182 que o plano diretor: 1) é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana; 2) deve ser aprovado pela Câmara Municipal. Por seu turno, o § 2º do artigo 182 incumbe ao plano diretor definir as exigências fundamentais de ordenação da cidade que delineiam o cumprimento da função social da propriedade urbana. Na mesma linha, o Estatuto da Cidade (Lei Nacional n. 10.257/2001), no § 1º do artigo 40, também estabelece que o plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, sendo parte integrante do processo de planejamento do Município, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e prioridades nele contidas.

Esse processo de planejamento da organização físico-territorial da cidade que resulta no plano diretor deve ser participativo, na medida que a Constituição Nacional, em seu artigo 29, X, prevê a cooperação das associações representativas no planejamento municipal, e o Estatuto da Cidade (Lei Nacional n. 10.257/2001, no § 4º do artigo 40, reza que: “No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação, os Poderes Legislativo e Executivo municipais garantirão: I – a promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade; II – a publicidade quanto aos documentos e informações produzidos; III – o acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos”.

Os municípios têm a competência material de promover a ordenação territorial de suas cidades (artigo 30, VIII, da Constituição do Brasil). Essa ordenação da produção e transformação do espaço urbano deve seguir um planejamento, que se concretiza na

elaboração e execução de planos, normas de controle do uso e ocupação do solo e projetos urbanísticos, que guardam entre si uma coerência teleológica, uma coesão dinâmica.

### **3.1 Plano diretor municipal de Ourinhos e o meio ambiente**

Quando se verifica como a problemáticas relacionadas ao meio ambiente e seu uso e conservação ao plano diretor municipal de Ourinhos se destaca trazendo esta temática logo no início do texto:

**Art. 3º** Estabelece as diretrizes de atuação dos agentes públicos e privados na elaboração e consolidação do planejamento municipal, visando o desenvolvimento sustentável, com a compatibilização do desenvolvimento econômico e social e a preservação ambiental.

**Art. 4º** As funções sociais da cidade no Município de Ourinhos correspondem ao uso socialmente justo e ecologicamente equilibrado do território do Município e a garantia dos direitos do cidadão à moradia, saneamento ambiental, infraestrutura e serviços públicos, saúde, educação, mobilidade urbana e acessibilidade, trabalho, cultura, lazer, preservação do patrimônio ambiental e cultural e ao desenvolvimento do comércio e da produção, visando a inclusão socioeconômica. (LEI COMPLEMENTAR Nº 990, DE 03 DE JULHO DE 2018 (Vide Decreto nº 7095/2019) Dispõe sobre a Revisão Decenal do Plano Diretor do Município de Ourinhos e dá outras providências. A Câmara Municipal de Ourinhos, aprovou em sessão do dia 02 de julho de 2018 eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei Complementar: TÍTULO I APRESENTAÇÃO Conceituação, Finalidade, Abrangência, Definições, Objetivos Gerais e Princípios)

Sendo retomado na a sua importância e preocupação dos gestores no título II dos objetivos diretrizes e estratégias da política de planejamento e gestão urbana no Art. 7º São objetivos da política de planejamento e gestão urbana, que diz:

V - Promover as políticas setoriais, compatibilizando o desenvolvimento urbano com a proteção do meio ambiente, através de sua utilização racional, voltada à conservação e recuperação do patrimônio natural, em benefício das atuais e futuras gerações; (LEI COMPLEMENTAR Nº 990, DE 03 DE JULHO DE 2018 (Vide Decreto nº 7095/2019) Dispõe sobre a Revisão Decenal do Plano Diretor do Município de Ourinhos e dá outras providências. A Câmara Municipal de Ourinhos, aprovou em sessão do dia 02 de julho de 2018 eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei Complementar: título II dos objetivos diretrizes e estratégias da política de planejamento e gestão urbana)

Assim o documento ainda traz em seu texto um capítulo que dedicado a temática do meio ambiente nele descreve a relação do município para com esta temática desta foram como os gestores públicos entendem quais as suas responsabilidades e como se dá a gestão e preservação e demais ações do município para com recursos naturais e o meio ambiente assim:

### TÍTULO III- DO MEIO AMBIENTE

**Art. 8º** a política municipal do meio ambiente objetiva garantir a todos o direito a um ambiente ecologicamente equilibrado, regulando a ação do poder público municipal e sua relação com os munícipes, instituições públicas e privadas constituindo a plataforma de orientação e referência dos agentes para o desenvolvimento sustentável do município.

**Art. 9º** ao poder público municipal compete, com a participação da sociedade civil, garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e saudável, para as presentes e futuras gerações.

Parágrafo único. Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público:

I - Criar uma estrutura administrativa específica para gerir a política municipal do meio ambiente;

II - Estabelecer mecanismos de gestão e controle, conectando-se com as pastas da municipalidade em especial educação, transporte, saúde, turismo e esporte;

III - capacitar e qualificar o poder público, para uma administração integrada, que incorpore o diálogo inter-setorial entre as secretarias municipais e o setor produtivo;

IV - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente, conforme art. 225, inciso 6º da constituição federal de 1988;

V - Promover o estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico orientados para o uso racional dos recursos naturais;

VI - incentivar a participação da população na definição e monitoramento de planos de desenvolvimento e de gestão ambiental municipal para:

- A) reduzir a poluição dos cursos d'água;
- B) prevenir inundações;
- C) reduzir a poluição e a degradação do solo;
- D) combater a poluição sonora em áreas urbana e rural;
- E) proteger os cursos d'água, os mananciais, as áreas de proteção permanente - app's e matas ciliares, conforme código florestal;
- F) proteger as áreas verdes, praças públicas e outros equipamentos públicos com vegetação de grande porte;
- G) proteger o patrimônio natural e paisagístico de interesse local;

VII - incorporar a sociedade civil nas ações de controle e valorização do meio ambiente do município, particularmente a iniciativa privada, em empreendimentos de interesse comum;

VIII - manter e expandir as atribuições do conselho municipal de defesa do meio ambiente - comdema, de acordo com as diretrizes da lei orgânica do município, art. 321, órgão consultivo e deliberativo, somadas às suas

competências estabelecidas em sua lei de criação, sob as questões ambientais. (LEI COMPLEMENTAR Nº 990, DE 03 DE JULHO DE 2018 (Vide Decreto nº 7095/2019) Dispõe sobre a Revisão Decenal do Plano Diretor do Município de Ourinhos e dá outras providências. A Câmara Municipal de Ourinhos, aprovou em sessão do dia 02 de julho de 2018 eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei Complementar: TÍTULO III- DO MEIO AMBIENTE)

Desta forma a gestão município se mostra consciente da importância de se tratar do tema porém, no mesmo documento ao se tratar da questão do saneamento ambiental integrado, coloca que:

**Art. 19** A política de saneamento ambiental integrado, em conformidade com os arts. 336 e 337 da Lei Orgânica do Município, tem como objetivo manter o meio ambiente equilibrado, alcançando níveis crescentes de salubridade, por meio da gestão ambiental, do abastecimento de água potável, da coleta e tratamento do esgoto sanitário, da drenagem das águas pluviais, do manejo dos resíduos sólidos e do reuso das águas, promovendo a sustentabilidade ambiental do uso e da ocupação do solo.

**Art. 20** Essa política deverá ser desenvolvida de forma participativa, inter-setorial abrangendo as diversas secretarias do poder executivo e o legislativo, instituições de ensino e pesquisa e outros segmentos da sociedade civil. (LEI COMPLEMENTAR Nº 990, DE 03 DE JULHO DE 2018 (Vide Decreto nº 7095/2019) Dispõe sobre a Revisão Decenal do Plano Diretor do Município de Ourinhos e dá outras providências. A Câmara Municipal de Ourinhos, aprovou em sessão do dia 02 de julho de 2018 eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei Complementar: SEÇÃO IV DO SANEAMENTO AMBIENTAL INTEGRADO)

O documento também trata da questão referente ao destino do dado ao esgotamento produzido no município, e como ele é tratado e qual destino é dado a ele, esta dicção tem seu próprio capítulo o que condiz com o peso de sua importância e impacto para o município e o meio ambiente, sendo assim o plano diretor coloca que:

**Art. 23** Deverá ser assegurado à toda a população do Município o acesso a um sistema de coleta e tratamento adequado dos esgotos, de acordo com as diretrizes de:

I - Instalação de Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs, conjuntamente com uma política integradora de saneamento ambiental

II - Universalização da rede coletora de esgoto;

III - priorizar o atendimento às áreas de vulnerabilidade ambiental, social e de alta densidade populacional.

**Art. 24** A prioridade da política do Município para o tratamento de esgotos gerados é a construção de 2 (duas) estações de tratamento em substituição ao atual sistema de lagoas de decantação, indicadas no Mapa de Intervenções Urbanas, Anexo 3, integrante desta Lei Complementar.

**Art. 25** O Município deverá desenvolver programa de saneamento ambiental, no que se refere à coleta e tratamento de esgotos, por meio de fossas sépticas

e outras alternativas aplicáveis, para o uso residencial e outros, na macrozona rural, indicada no Mapa de acrozoneamento/Zoneamento, Anexo 4, preferencialmente através de parcerias com órgãos ambientais como o Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO e outros. (LEI COMPLEMENTAR Nº 990, DE 03 DE JULHO DE 2018 (Vide Decreto nº 7095/2019) Dispõe sobre a Revisão Decenal do Plano Diretor do Município de Ourinhos e dá outras providências. A Câmara Municipal de Ourinhos, aprovou em sessão do dia 02 de julho de 2018 eu, Prefeito Municipal, sanciono a seguinte Lei Complementar: Subseção II- DO ESGOTO SANITÁRIO).

### 3.2 Uso destinados aos recursos hídricos no município de Ourinhos

O município de Ourinhos segundo dados do IBGE, se qualifica como uma zona de média influência na região abrigando empresas de médio porte e a mais variada gama de serviços incluindo serviços públicos. Logo, sua demanda por recursos naturais tende a acompanhar seu porte urbano, porém podemos também somar a este consumo a produção agrícola de monoculturas onde se destacam a produção de cana de açúcar e soja. Desta forma é correto afirmar que as principais demandas para a exploração hídrica estão voltadas a atender as demandas urbanas. como abastecimento de residências e comércio e o uso sanitário (esgoto).

### 3.3 Demanda do Serviço De Abastecimento De Água Em Domicílios

Os valores na tabela consideram os dados que foram declarados ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) em 2020 pelo prestador de serviços no município (SAE) representando o consumo médio de água por habitante e a média de perda de água para distribuição de água no município.

**Tabela 01:** Representação do consumo médio de água por habitante e a média de perda de água para distribuição de água no município de Ourinhos

Responsável pelo abastecimento de água	Superintendência de Água e Esgoto de Ourinhos - SAE
Consumo médio de água por habitante	196,40L/(hab.dia)
Índice médio de perdas	53,58%
Custo do serviço de abastecimento de água	R\$ 2,78/m <sup>3</sup>
Tarifa média de água	R\$ 3,92/m <sup>3</sup>
Domicílios com canalização interna em pelo menos um cômodo	98,74%
Domicílios com canalização interna somente no terreno	0,18%
Domicílios sem canalização interna	0,16%

Fonte: SNIS/Ministério das Cidades, 2020 /Censo – IBGE, 2010.

O valor em L/ (hab dia) representa o consumo médio de água por habitante em litros por dia. De acordo com os prestadores de serviço que declararam ao SNIS em 2020 a média de consumo de água do Brasil foi de 151.1 L/ (hab dia).

### 3.4 Sistema De Esgotamento Sanitário

Dentro das demandas ao qual o município faz uso podemos destacar com o maior risco. a questão do uso sanitário, está problemática é comum em grandes centros urbanos sendo responsável por inúmeros problemas de natureza ambiental como de saúde pública. Tratar das questões de captação distribuição de água e esgoto fica a cargo da SAE. Cabe a ela garantir que todas as regulamentações a respeito da exploração da água sigam as diretrizes das esferas federal e estadual.

Segundo relatório encomendado pela SAE – Superintendência de Água e Esgoto do Município de Ourinhos à PEZZI Consultoria e Projetos Ltda.. destinado à elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água da área urbana do município de Ourinhos. apresenta o sistema de esgotamento do como:

O relevo da cidade de Ourinhos é definido pela existência de um divisor de águas com traçado que acompanha ligeiramente as estradas ferroviárias que atravessam a área urbana no sentido leste-oeste. Dessa forma, são definidas naturalmente duas bacias de drenagem, uma com caimento em direção ao rio Paranapanema, relativa à porção sul da cidade e outra com caimento em direção ao rio Pardo, relativa à porção norte da cidade. A bacia do Rio Paranapanema é subdividida por quatro sub-bacias denominadas: Sub-Bacia do Córrego do Monjolinho, Sub-Bacia do Córrego Chumbeadinha, Sub-Bacia do Córrego Jacu/Jacuzinho e Sub-Bacia do Bairro Itaipava. **(relatório encomendado pela SAE – Superintendência de Água e Esgoto do Município de Ourinhos e a PEZZI Consultoria e Projetos Ltda- 04/2010).**

Ainda no mesmo documento demonstra como se dá o tratamento dos resíduos captados em cada uma das microbacias:

Para o atendimento de cada bacia de esgotamento naturalmente estabelecida, existe um sistema de tratamento de esgotos, baseado na concepção de lagoas de estabilização que lançam os esgotos tratados diretamente nos rios Paranapanema e Pardo. Esses sistemas de tratamento operam a mais de 37 anos e, devido ao crescimento da cidade e sua idade avançada, atualmente encontram-se assoreados e deficientes em termos do atendimento das condicionantes ambientais para o lançamento dos efluentes tratados nos respectivos corpos receptores. **(relatório encomendado pela SAE – Superintendência de Água e Esgoto do Município de Ourinhos e a PEZZI Consultoria e Projetos Ltda- 04/2010).**

Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário atende cerca de 98% da área urbana de Ourinhos em termos de coleta dos esgotos gerados, sendo que a parcela de 2% restante é relativa às construções mais antigas posicionadas em condições topográficas

desfavoráveis para a execução de ligações na rede de coleta em função das cotas de implantação dessas redes. Chama atenção o fato de órgãos municipais terem o conhecimento do estado decrépito de um sistema vital para o município e continuar fazendo uso do memo. Deve-se destacar que este relatório fora produzido antes da elaboração do atual plano diretor municipal o qual se faz em vigor atual.

### **3.5 Escoamento como risco a saúde pública**

Há vários tipos de doenças que podem ser causadas pela água. São assim denominadas quando causadas por organismos ou outros contaminantes disseminados diretamente por meio da água. Em locais com saneamento básico deficiente (falta de água tratada e/ou de rede de esgoto ou de alternativas adequadas para a deposição dos dejetos humanos), as doenças podem ocorrer devido à contaminação da água por esses dejetos ou pelo contato com esgoto despejado nas ruas ou nos córregos e rios.

São inúmeros os contaminantes: microrganismos como bactérias, vírus e parasitas, toxinas naturais, produtos químicos, agrotóxicos, metais pesados, etc. É muito importante conhecer essas doenças e a forma como elas afetam a saúde dos grupos populacionais, onde são adquiridas, e quais ações e cuidados ajudam a preveni-las ou reduzir suas ocorrências.

#### **Transmissão Por Ingestão De Água Contaminada:**

São doenças provocadas devido à ingestão direta de água contaminada, em geral, em locais onde não há sistema de abastecimento de água tratada, e os grupos populacionais fazem uso de minas, poços, bicas, ou então, utilizam água mineral de fontes contaminadas. Eventualmente, acidentes no sistema de abastecimento de água tratada, ou problemas em sua manutenção podem acarretar contaminações e causar doença na população que se serve do mesmo.

Muitas dessas doenças causam diarreia aguda; segundo a OMS, 80% das diarreias agudas no mundo estão relacionadas ao uso de água imprópria para consumo, não tratada, a sistema de esgoto ausente ou inadequado ou a práticas de higiene insuficientes, especialmente em países ou áreas onde são precárias as condições de vida. Estes casos resultam em 1,5 milhão de mortes a cada ano, afetando principalmente crianças menores de 5 anos, devido à desidratação.

As principais doenças relacionadas à ingestão de água contaminada são: cólera, febre tifóide, hepatite A e doenças diarreicas agudas de várias etiologias: bactérias - Shigella, Escherichia coli; vírus – Rotavírus, Norovírus e Poliovírus (poliomielite – já erradicada no Brasil); e parasitas – Ameba, Giárdia, Cryptosporidium, Cyclospora.

No Estado de São Paulo, notificam-se casos de diarreia aguda atendidos pelas unidades sentinela em municípios participantes do programa de Monitorização da Doença Diarreica Aguda (MDDA), ou quando constituem forte suspeita de surtos/epidemia e de determinadas doenças como Cólera e Febre Tifóide (Doenças de Notificação Compulsória). A hepatite A também é de notificação obrigatória, tanto casos individuais quanto surtos.

#### **Transmissão Por Contato Da Pele/Mucosas Com Água Contaminada:**

São doenças causadas devido ao contato da pele ou mucosas com água contaminada por esgoto humano ou por fezes ou urina de animais. Destacam-se como principais doenças, algumas verminoses transmitidas pela pele (água ou solo contaminados), a esquistossomose (água contaminada e presença de determinadas espécies de caramujo no seu ciclo de transmissão) e a leptospirose (águas, principalmente de enchentes, solo úmido ou vegetação, contaminados pela urina de rato). A esquistossomose (descrita mais adiante) e a leptospirose são de notificação compulsória. As verminoses somente são notificadas quando se manifestam por surtos.

#### **Transmissão Por Contato Da Pele/Mucosas Com Água Contaminada:**

São doenças causadas devido ao contato da pele ou mucosas com água contaminada por esgoto humano ou por fezes ou urina de animais. Destacam-se como principais doenças, algumas verminoses transmitidas pela pele (água ou solo contaminados), a esquistossomose (água contaminada e presença de determinadas espécies de caramujo no seu ciclo de transmissão) e a leptospirose (águas, principalmente de enchentes, solo úmido ou vegetação, contaminados pela urina de rato). A esquistossomose (descrita mais adiante) e a leptospirose são de notificação compulsória. As verminoses somente são notificadas quando se manifestam por surtos

#### **Transmissão Por Insetos/Vetores Que Se Desenvolvem Na Água:**

São aquelas transmitidas pela picada de mosquitos/vetores que se desenvolvem na água tal como dengue, febre amarela, filariose, malária e algumas encefalites. Em

enchentes pode haver um aumento de insetos potencialmente de risco para essas doenças. Segundo a OMS, no mundo, mais de 1 milhão de pessoas morrem a cada ano devido às doenças veiculadas por mosquitos. Dengue, febre amarela, malária e outras doenças que se manifestem com sintomas febris agudos, com icterícia e/ou hemorragia (Síndrome Febril Íctero-Hemorrágica Aguda) são de notificação compulsória.

### **Os Sintomas Das Doenças Relacionadas À Ingestão De Água Contaminada/ Saneamento Deficiente.**

Dentro do quatro analisado são os Mais Comuns:

Diarréia líquida, náusea, vômitos, cólicas abdominais, e febre em alguns casos. A doença dura de um dia a uma semana, em geral três dias. Entre aquelas que se manifestam com diarréia aguda estão as enteroviroses causadas mais freqüentemente pelo rotavírus e norovírus, as parasitoses por cryptosporidium e giardia, e as causadas por bactérias como campylobacter, escherichia coli, shigella e vibrio cholerae (cólera).

Essas bactérias podem causar quadros mais graves e até óbito, principalmente em crianças, gestantes, idosos e pessoas imunocomprometidas, com danos e complicações em outros órgãos. Entre as salmonellas, a de maior importância relacionada à água é a febre tifóide, causada pela salmonella typhi, veiculada por água ou alimentos contaminados com esgoto (por ex., verduras e frutas rasteiras) e também, por alimentos preparados por mãos sujas ou mal lavadas de portadores (pessoas que tiveram a infecção e permanecem contaminadas, sem sintomas). Provoca transtornos abdominais (cólicas, diarréia e constipação) e febre alta, e nos casos mais graves, várias complicações que podem levar ao óbito.

A hepatite A é causada por um vírus que pode ser veiculado pela água ou alimentos contaminados com esgoto/dejetos humanos e também por alimentos preparados por indivíduos com a doença (com ou sem sintomas), devido às mãos sujas ou mal lavadas. Afeta o fígado, causando mal-estar, prostração, náusea, vômito e icterícia, e mais raramente, óbito. Entre as toxinas naturais estão as algas cianofíceas que liberam determinadas toxinas que podem causar diarréia, proliferando-se em águas poluídas com esgoto humano. Além disso, o despejo de resíduos químicos, agrotóxicos, metais pesados em rios e represas causam doenças, nem sempre de fácil identificação, por se desenvolverem de forma lenta, além de contaminarem peixes e outros animais. Em

algumas ocasiões, o despejo destas substâncias químicas no ambiente é de tamanha proporção que ocasiona intoxicações agudas e danos graves à saúde das populações locais.

### **3.6 O sistema de captação de água e saneamento básico do município de Ourinhos**

Com relação ao saneamento público de Ourinhos, a responsabilidade direta sobre todos os serviços sempre foram da Prefeitura, até a criação da Superintendência de Água e Esgoto pela Lei Nº 808 de 13/04/1.967 pelo prefeito Domingos Camerlingo Caló. Iniciando as suas atividades no ano de 1.968, a autarquia municipal passou a ser a responsável pelos serviços de água e esgoto.

A primeira captação de água para abastecimento público da cidade foi construída nas margens do Rio Turvo pelo Prefeito José Galvão em 1929. Até aquela época só existiam poços e cisternas. Foi instalada num ponto bem próximo à sua foz, onde deságua no Rio Pardo, numa área desmembrada da Fazenda Furnas. Ficava a cerca de cinco km da cidade.

#### **Captação Do Rio Turvo**

Consistiu, em linhas gerais, por um conjunto motor-bomba com 8HP, ligeiro tratamento por decantação e filtração lenta, recalque para a cidade por um segundo conjunto motor-bomba de 60HP, trabalhando com uma altura manométrica de mais de 200 metros, em uma linha de tubos de 5 polegadas de diâmetro, com cerca de 5 quilômetros de extensão, e, finalmente a distribuição por duas redes, alimentadas respectivamente, por um reservatório elevado de 40 mil litros de capacidade e um reservatório apoiado, com 310 mil litros. Os dois reservatórios localizavam-se na atual sede da SAE, na Av. Altino Arantes.

No ano de 1.944 a cidade contava com apenas 5 mil habitantes, transcorria a gestão do prefeito Hermelino Leão, médico que ocupou a prefeitura em três ocasiões. Naquele ano foi elaborado um projeto com execução iniciada em agosto de 1945 e concluída em janeiro de 1.946 – na gestão do prefeito Mario de Campos Pacheco, mudando a captação do Rio Turvo para o Rio Pardo e prevendo outra linha adutora de 8 polegadas até as instalações dos reservatórios da Avenida Altino Arantes.

### **Antigos reservatórios para distribuição situados na Av. Altino Arantes (atual sede da SAE)**

A captação do Rio Pardo foi construída no mesmo terreno onde funciona a captação atual, distante 3.400 metros da zona central da cidade. O projeto transformou os dois reservatórios existentes numa pequena estação de tratamento com capacidade para 2 milhões de litros diários. A torre de 40 mil litros foi abandonada e houve o aproveitamento da estrutura do reservatório apoiado e ele foi transformado em decantador.

Um novo reservatório semienterrado com 500 mil litros e uma torre com 150 mil litros foram construídos, abastecendo, respectivamente, as zonas de distribuição baixa e alta. Também foi canalizada uma mina que havia perto do antigo matadouro.

Apesar da realização destas obras, com o decorrer do tempo o aumento populacional tornou o abastecimento insuficiente. Em 1.954 a população tinha quadruplicado e estava com 21.335 pessoas. Com a situação alarmante foram perfurados alguns poços artesianos para o combate à escassez.

Houve a abertura de quatro poços entre os anos de 1.957 e 1.958, sendo um conjunto de três poços e respectivas instalações executados na atual Praça Hermenegildo Zanotto, em frente à entrada do estádio do Clube Atlético Ourinhense, e um outro foi aberto nas proximidades da Vila Odilon, onde atualmente cruzam a Avenida Domingos Camerlingo Caló e a Rua Francisco Nunes de Mello. A vazão dos três poços da antiga Vila Manoela, defronte ao Ourinhense, somava 86.400 litros/hora, com média de 8 litros/segundo cada e o da Vila Odilon produzia 18.000 litros/hora. A malha urbana se desenvolveu ao longo da linha divisória das Bacias dos Rios Pardo e Paranapanema e a sua população continuava crescente. O serviço de água ainda necessitava de expansão para disponibilizar redes de distribuição para toda a comunidade.

Pouco tempo depois, já no início da década de sessenta, o prefeito da época, Sr. Antônio Luiz Ferreira, conseguiu financiamento junto ao governo do estado e construiu, finalmente, em 1962, os prédios atuais da captação no Rio Pardo e da Estação de Tratamento de Água. O Rio Pardo ficou definitivamente como o principal manancial para abastecimento da população.

## **Prédio Da Sae Na Av. Altino Arantes Quando Era Estação De Tratamento De Água**

Ele nasce à cerca de 180 quilômetros de Ourinhos, na serra de Botucatu, no município de Pardinho. A sua formação é resultado de um conjunto de nascentes localizadas numa mata próxima ao perímetro urbano daquela cidade, que se juntam formando um pequeno leito. Até o momento não possui nenhuma barragem, correndo livre em toda a sua extensão. Além dos municípios de Pardinho e Ourinhos, o Rio Pardo passa por Botucatu, Itatinga, Avaré, Cerqueira César, Águas de Santa Bárbara, Óleo, Bernardino de Campos, Santa Cruz do Rio Pardo, Chavantes e Salto Grande, cortando-os e servindo de divisa entre alguns deles. Com vazão média de 65,17 mil litros/segundo, é um importante afluente do Rio Paranapanema, indo encontrá-lo no município de Salto Grande.

A Estação de Tratamento de Água de Ourinhos é do tipo convencional, foi projetada, na época, para atender as necessidades de consumo mínimo de 150 litros de água por habitante/dia, e uma população da ordem de 80.000 pessoas.

### **Construção da ETA**

Com estes números extrapolados já há algum tempo, e com o aumento da demanda de consumo, o sistema de distribuição de água veio sofrendo várias ampliações nas redes de distribuição, nos reservatórios e elevatórias. Para tanto, a Estação também teve de receber adaptações para o aumento da sua capacidade, atingindo nos dias atuais a produção de 400 litros de água por segundo. Ademais, no ano de 1.995, por iniciativa da Prefeitura, achou-se por bem realizar a perfuração de um poço tubular profundo para fornecimento de água, através de contrato de concessão de prestação de serviços públicos municipais pelo prazo de quinze anos.

Foi realizada a licitação e no ano seguinte entrou em operação o poço artesiano perfurado no pátio da sede da SAE, com 667,00 metros de profundidade e produção prevista na época para 200 mil litros/hora. O poço atingiu o chamado Aquífero Guarani que é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo. Está localizado na região centro-leste da América do Sul e ocupa uma área de 1,2 milhões de Km<sup>2</sup>, estendendo-se pelo Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina. Dois terços da sua área

está em território brasileiro, abrangendo os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande de Sul.

A Superintendência de Água e Esgoto, investindo ininterruptamente em todos os setores pelos quais é responsável, prioriza, no momento, o sistema de distribuição e reservação de água, visando principalmente a sua setorização. Foi construído o conjunto de reservação da Vila São Silvestre, com dois reservatórios de concreto armado, um apoiado de 1 milhão de litros e um elevado de 200 mil litros, assim como a construção do reservatório apoiado do Jd. Anchieta, com capacidade para 1 milhão de litros de água.

A SAE obteve a licença ambiental da CETESB para a construção da Estação de Tratamento de Esgoto do Rio Pardo, que se encontra na fase do projeto estrutural. Estão em andamento os projetos para a construção de uma nova captação de água no Rio Pardo e reforma e ampliação do prédio da ETA. O empreendimento prevê a captação e tratamento de 1.000 a 1.500 litros/segundo.

## **SANEAMENTO BÁSICO**

Os sistemas de Lagoas de Estabilização existentes em Ourinhos atendem às bacias dos Rios Pardo e Paranapanema. As lagoas tiveram, por um período de tempo, um trabalho satisfatório na diminuição da poluição e degradação dos corpos receptores. Mas com o decorrer dos anos, houve o crescimento demográfico e a expansão do perímetro urbano da cidade de Ourinhos trouxe a necessidade de uma reavaliação do sistema de tratamento.

Para isto será executado um Plano Diretor para o Sistema de Esgotamento Sanitário, que terá como objetivo principal a concepção do tipo de tratamento mais apropriado para a cidade, com de tecnologia mais adequada para a realidade do município. No início de 2013, a SAE obteve a conquista da Licença Ambiental da CETESB para construção da Estação de Tratamento de Esgoto da bacia do Rio Pardo. Porem até a conclusão das obras o órgão destina os efluentes para os rios Pardo e Paranapanema, conforme atesta documento emitido a pedido do município:

Para o atendimento de cada bacia de esgotamento naturalmente estabelecida, existe um sistema de tratamento de esgotos, baseado na concepção de lagoas de estabilização que lançam os esgotos tratados diretamente nos rios Paranapanema e Pardo. Esses sistemas de tratamento operam a mais de 37 anos e, devido ao crescimento da cidade e sua idade avançada, atualmente

encontram-se assoreados e deficientes em termos do atendimento das condicionantes ambientais para o lançamento dos efluentes tratados nos respectivos corpos receptores. **(relatório encomendado pela SAE – Superintendência de Água e Esgoto do Município de Ourinhos e a PEZZI Consultoria e Projetos Ltda- 04/2010).**

Ainda são competência e atribuições da SAI segundo seu estatuto:

Artigo 2º – A SAE operará em todo o território do município de Ourinhos, competindo-lhes com exclusividade:

I – Estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em engenharia sanitária, as obras relativas à construção, ampliação ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgoto sanitário que não forem objetos de convênio entre a Prefeitura e os órgãos federais ou estaduais específicos;

II – Atuar como órgão coordenador e fiscalizador da execução dos convênios firmados entre o Município e os órgãos federais ou estaduais para estudo, projeto e execução de obras de construção, ampliação ou remodelação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotos sanitários;

III – operar, manter, conservar e explorar, diretamente, os serviços de abastecimento de água potável e de esgoto sanitários;

IV – Lançar, arrecadar e fiscalizar as tarifas e a contribuição de melhorias relativas aos serviços e obras de abastecimento de água potável e esgoto sanitários;

V – exercer quaisquer outras atividades relacionadas com os sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgoto sanitários. **(LEI N.º 808 De 13 de abril de 1.967.nos termos do disposto no § 4º, do artigo 21 da Lei Orgânica dos Municípios (Lei n.º 9.205, de 28 de dezembro de 1.965).**

Compete ainda ao gabinete da superintendência:

Ao Gabinete do Superintendente compete:

I – Assistir o Superintendente e prestar-lhe assistência pessoal;

II – Controlar, preparar, registrar e encaminhar o expediente;

III – Redigir e formalizar os atos oficiais da administração, como portarias, ofícios e outros;

IV – Registrar e manter sob guarda, os Decretos, Leis, Leis Complementares, Portarias, Editais e demais Atos;

V – Multigrafar leis e outros atos normativos de interesse da administração, bem como a sua distribuição;

VI – Arquivar notícias a respeito da Autarquia, veiculadas em jornais;

VII – Atender e preparar minutas de correspondência oficial da Superintendência de Água e Esgoto de Ourinhos;

VIII – Desenvolver atividades de imprensa, cerimonial e relações públicas, divulgando atividades internas e externas da SAE;

IX – Realizar estudos e pesquisas para o planejamento e execução de obras;

X – Elaborar e manter atualizado o cadastro de todo o sistema, assim como os dados estatísticos necessários;

XI – Coordenar as atividades relativas à elaboração e à atualização do plano de expansão de redes de distribuição de água e coleta de esgoto sanitário, assim como controlar sua extensão;

XII – Verificar a regularidade do trabalho do sistema de controle interno, bem como auxiliar com atuação prévia, concomitante e posterior aos atos administrativos e objetivar a avaliação da ação governamental e da gestão fiscal dos administradores, por intermédio da fiscalização contábil, financeira,

orçamentária, operacional e patrimonial, quanto à legalidade, a legitimidade, a economicidade e a renúncia de receitas;

XIII – Orientar e assessorar as atividades do setor de projetos e fiscalização e cadastro, bem como prestar auxílio aos demais órgãos da Autarquia quanto ao tema;

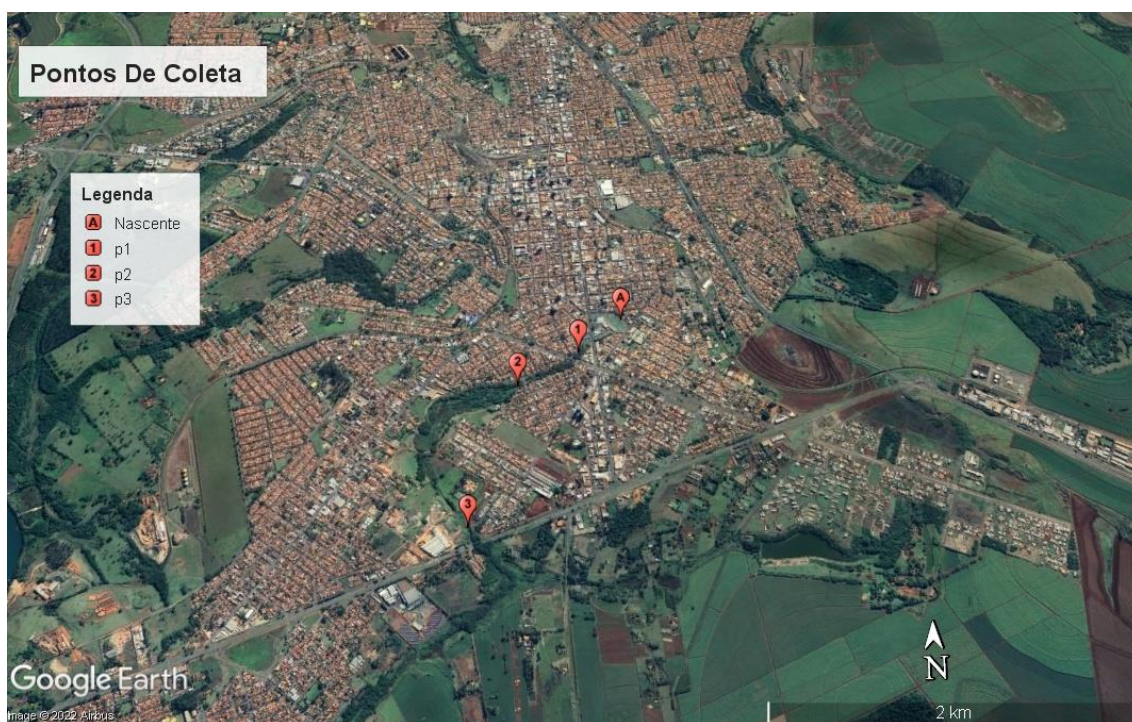
XIV – Desempenhar outras atividades afins. **(DA COMPETÊNCIA DOS ÓRGÃOS EM CONFORMIDADE COM A LEI COMPLEMENTAR Nº 1.043, DE 16 DE JULHO DE 2019.)**

## 4. MÉTODOLOGIA

### 4.1 Parâmetros para a análise da qualidade da balneabilidade da água

Primeiro foram escolhidos três pontos para coleta de amostra, partindo da nascente do córrego ponto (A) e denominado estes pontos consecutivamente de P1, P2 e P3 conforme demonstrado na imagem abaixo (figura 07).

**Figura 07:** Pontos de coleta



Fonte: Google Earth. Elaborado pelo autor, 2022.

A escolha de cada ponto foi feita a partir da proposta de criar-se uma linha de pontos de comparação entre um conjunto de parâmetros analisados em cada um dos pontos de coleta, assim podendo comparar os resultados entre si. Desta, forma identificando qualquer alteração durante o percurso da nascente até próximo a foz. As primeiras análises foram feitas ainda em campo seguindo com a coleta para análise em laboratório as coletas seguiras a metodologia desenvolvida pela Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo – CETESB orientada no Guia Nacional De Coleta E Preservação De Amostras Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas E Efluentes Líquidos, e se deram em um espaço de tempo de um mês entre cada uma iniciando em 05/maio de 2022 e terminando em 05/de agosto do mesmo ano.

As análises foram divididas em duas partes; procedimentos feitos em campo fazendo-se uso da sonda multiparamétrica onde se registrou os seguintes parâmetros; Oxigênio Dissolvido Por Miligrama (O<sub>2</sub>D) Condutividade Específica (S.P.C) Condutividade, Potencial Hidrogênio (P.h) e o Potencial De Óxido Redução (O.P.R).

**Figura 08:** Sonda multiparamétrica



**Fonte:** Acervo pessoal.

Em laboratório os parâmetros analisados foram os indicados pelo ecokit sendo eles; Cloreto (Cl). Dureza (CaCO<sub>3</sub>), Amônia (NH<sub>4</sub>). Ortofosfato (P), Nitrato (N-NO<sub>3</sub>) e Nitrito (NO<sub>2</sub>-) já a turbidez foi mediada através de um aparelho próprio para essa função.

**Figura 09:** Amostra analisadas através do Ecokit



**Fonte:** Acervo pessoal.

**Figura 10:** Medidor de turbidez



**Fonte:** Acervo pessoal.

#### **4.2 Parâmetros como indicadores**

Os parâmetros utilizados neste trabalho servem como indicadores de possíveis alterações no meio ambiente onde a partir da quantidade de sua concentração e ou sua presença pode se inferir as possíveis causas para este desequilíbrio. desta forma podendo encontrar a causa e assim agir para sanar ou se possível reverter estes danos ao meio ambiente. Neste trabalho foram empregados 11 parâmetros este estabelecidos pela ANA - agência nacional de águas e saneamento básico junto a ao CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente para analisei e qualificação para os diversos usos de recursos hídricos. com a finalidade de entender como as dinâmicas urbanas estão afetando o corpo hídrico em questão. Desta forma cada um dos parâmetros tem seu objetivo como descrito a seguir:

1. Amônia (NH<sub>4</sub>)
2. Cloreto (Cl)
3. Condutividade
4. Condutividade Específica (S.P.C)
5. Dureza (CaCO<sub>3</sub>)
6. Ortofosfato (P)
7. Oxigênio Dissolvido (O<sub>2</sub>D)
8. Potencial Hidrogênio (P.h)
9. Potencial De Óxido Redução (O.P.R)
10. Nitrato (N-NO<sub>3</sub>) e Nitrito (NO<sub>2</sub>-)
11. Turbidez

Cada um destes parâmetros ocorre naturalmente, seja como fruto das interações químicas da água e ou com outros componentes do meio ambiente como clima, animais, vegetação e mesmo as atividades humanas, desta forma a quantidade e a presença e quantidade de cada um destes pode explicar fenômenos que estão ocorrendo no ambiente.

#### **Amônia (NH<sub>4</sub>)**

Amônia ou amoníaco e seus derivados (ureia, nitrato de amônio) podem ocorrer naturalmente como resultado da decomposição de matéria orgânica, porém padrões elevados podem indicar contaminação por fertilizantes e industriais (indústria têxtil).

#### **Cloreto (Cl)**

Nas águas superficiais, são fontes importantes de cloreto as descargas de esgotos sanitários. sendo que cada pessoa expele através da urina cerca 4 g de cloreto por dia que representam cerca de 90 a 95% dos excretos humanos. O restante é expelido pelas fezes. Tais quantias fazem com que os esgotos apresentem concentrações de cloreto que ultrapassam 15 mg/L, sendo indicadores da contaminação por esgotos sanitários. podendo-se associar a elevação do nível de cloreto em um rio com o lançamento de esgotos sanitários.

#### **Condutividade e Condutividade Específica (S.P.C)**

Determina a capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica, depende das concentrações iônicas e da temperatura e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água. especialmente na sua concentração mineral. A condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados. Altos valores podem indicar características corrosivas da água.

### **Dureza (CaCO<sub>3</sub>)**

A concentração total de sais dissolvidos na água afeta diretamente os peixes, sobretudo com relação às mudanças de pressão osmótica e da densidade da água. Existem variações naturais da salinidade devido às chuvas, e carreamento de material pela água de escoamento superficial ou provocadas pelo homem, com o despejo de efluentes, podendo estas flutuações, quando elevadas, levar à morte de peixes por problemas de equilíbrio osmótico.

### **Ortofosfato (P)**

O fósforo ou Ortofosfato aparece em águas naturais devido principalmente às descargas de esgotos sanitários, a matéria orgânica fecal e os detergentes em pó empregados em larga escala domesticamente constituem sua principal fonte. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas em seus afluentes. A concentração de cloreto em esgoto doméstico varia entre 30 e 100 mg/L. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais.

### **Oxigênio (O<sub>2</sub>) e Oxigênio Dissolvido (O<sub>2</sub>D)**

Ao se medir a quantidade de Oxigênio (O<sub>2</sub>) e Oxigênio Dissolvido (O<sub>2</sub>D), ambos estão presentes, porém sua concentração condiciona o porte da fauna e flora aquáticas sendo seu decréscimo muito acentuado indica um possível indicador poluição, pois o esgoto doméstico tem como característica grandes quantidades de matéria orgânica e bactéria que durante a degradação da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução de sua concentração no meio.

### **Potencial Hidrogeniônico (pH)**

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies de macrofauna. Também o

efeito indireto é muito importante podendo, em determinadas condições de pH contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes. Os critérios de proteção à vida aquática fixam o pH entre 6 e 9.

### **Potencial De Óxido Redução (O.P.R)**

ORP mede a habilidade da água "de limpar-se ou quebrar produtos como contaminantes. Quando o valor do ORP é alto, existe muito oxigênio presente na água, isso significa que bactérias que decompõem a matéria em decomposição e contaminantes podem trabalhar com mais eficiência. Em geral quanto maior o valor do ORP mais saudável é a água.

### **Nitrato (N-NO<sub>3</sub>) e Nitrito (NO<sub>2</sub>-)**

Indicando a presença de esgotos sanitários constituem em geral a principal fonte lançando nas águas nitrogênio orgânico devido à presença de proteínas e nitrogênio amoniacal pela hidrólise da ureia na água. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como algumas indústrias químicas petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes. A atmosfera é outra fonte importante devido a diversos mecanismos como a biofixação desempenhada por bactérias e algas presentes nos corpos hídricos, que incorporam o nitrogênio atmosférico em seus tecidos contribuindo para a presença de nitrogênio orgânico nas águas.

### **Turbidez**

A turbidez de uma amostra de água é o grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessá-la (esta redução dá-se por absorção e espalhamento, uma vez que as partículas que provocam turbidez nas águas são maiores que o comprimento de onda da luz branca) devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas e detritos orgânicos. A erosão das margens dos rios em estações chuvosas, que é intensificada pelo mau uso do solo, é um exemplo de fenômeno que resulta em aumento

da turbidez das águas, este parâmetro mostra também o caráter sistêmico da poluição, ocorrendo inter-relações ou transferência de problemas de um ambiente (água, ar ou solo) para outro.

Os esgotos domésticos e diversos efluentes industriais também provocam elevações na turbidez das águas. Alta turbidez reduz a fotossíntese de vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode por sua vez suprimir a produtividade de peixes. Logo a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além de afetar adversamente os usos doméstico, industrial e recreacional de uma água.

As finalidades de cada parâmetro utilizados estão em acordo com o Apêndice E - significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem retirado do Relatório Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo – 2020 publicado pela CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo em concordância as diretrizes da Agência Nacional das Águas – ANA junto ao Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

Desta forma os resultados coletados e amostrados pela Sonda multiparamétrica em campo. bem como as amostras analisadas em laboratório pelo eokit podem ser diretamente comparados com os parâmetros estipulados pela CETESB, desta forma comparado os resultados de cada ponto de coleta com valores de parâmetros ideais conforme a tabela a seguir.

**Tabela 02:** Parâmetro estabelecido pela CETESB

<b>Parâmetros De Qualidade Da Água Em Valores Ideais</b>		
<b>Parâmetros</b>	<b>Unidade</b>	<b>Valor Recomendado</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg L-1	Até 5
Cloreto (Cl)	mg L-1	Até 250
Condutividade	µS	< 100
Condutividade Específica (S.P.C)	µS	< 100
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	mg L-1	Até 500
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	mg L-1	10kg
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	mg L-1	>5
Ortofosfato (P)	mg L-1	Até 0.1
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	mg L-1	>5
Potencial Hidrogênio (pH)	un pH	6 até 9
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	Mv	200
Turbidez	ntu	Até 100

**Fonte:** RESOLUÇÃO CONAMA N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005\* (RETIFICADA – AO FINAL)

## 5. RESULTADOS

Após a análise do material colhido em cada ponto foram geradas tabelas para cada um destes contendo os parâmetros referentes de cada ponto de coleta. Para desta forma se possível uma comparação dos resultados entre eles. Cada tabela está apresentada da seguinte maneira: pontos de coleta, parâmetros analisados em campo e parâmetros analisados em laboratório

**Tabela 03:** Resultado das análises da primeira coleta

<b>coleta N 01°</b>			
<b>Resultado Das Análises Em Campo</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>Ponto 01</b>	<b>ponto 02</b>	<b>ponto 03</b>
<b>hora da coleta</b>	09:33	09:40	10:03
<b>O2 dissolvido mg</b>	5.51	5.93	3.40
<b>S.P.C - <math>\mu\text{S}</math></b>	182.7	180.4	166
<b>Ph- un</b>	7.75	7.46	6.85
<b>Condutividade - <math>\mu\text{S}</math></b>	168.5	178.9	137.3
<b>O.R.P - Mv</b>	409	754	394
<b>coleta N 01°</b>			
<b>Resultado Das Análise Em Laboratório</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>ponto 01</b>	<b>ponto 02</b>	<b>ponto 03</b>
<b>Hora Da Coleta</b>	09:33	09:40	10:03
<b>Turbidez - ntu</b>	0.09	0.0	12.02
<b>Amônia (NH<sub>4</sub>) mg</b>	0.67	0.67	3.64
<b>Nitrato (N-NO<sub>3</sub>) mg</b>	0.86	0.46	N.R *
<b>Nitrito (NO<sub>2</sub>-) mg</b>	1.64	0.032	N.R *
<b>Ortofosfato (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) mg</b>	N.R *	N.R *	N.R *
<b>Dureza (CaCO<sub>3</sub>) mg</b>	500	500	500
<b>Cloreto (Cl) mg</b>	100	200	200
<b>I) Observação: * não reagiu</b>			

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Resultados da Tabela 03

Através dos resultados é possível constatar que o ponto de coleta 03 (p 3) foi o que apresentou as maiores alterações nos parâmetros. onde 6 dos 11 analisados ao total sendo eles alta concentração de cloreto (CL) bem como os valores elevados indicados pelo potencial de óxido redução (O.P.R), condutividade e condutividade específica (S.P.C) junto aos baixos valores de oxigênio dissolvido (O2D) e turbidez.

**Tabela 04:** Resultados das análises da segunda coleta

<b>coleta N 02°</b>			
<b>Resultado Das Análise Em Campo</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>ponto 01</b>	<b>ponto 02</b>	<b>ponto 03</b>
<b>hora da coleta</b>	09:33	09:40	10:03
<b>O2 dissolvido mg</b>	5.51	5.93	3.40
<b>S.P.C - <math>\mu</math>S</b>	182.7	180.4	166
<b>pH - un</b>	7.75	7.46	6.85
<b>Condutividade - <math>\mu</math>S</b>	168.5	178.9	137.3
<b>O.R.P - mv</b>	409	754	394
<b>coleta N 02°</b>			
<b>Resultado Das Análise Em Laboratório</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>ponto 01</b>	<b>ponto 02</b>	<b>ponto 03</b>
<b>Hora Da Coleta</b>	09:33	09:40	10:03
<b>Turbidez - ntu</b>	0.09	0.0	12.02
<b>Amônia (NH4) mg</b>	0.67	0.67	3.64
<b>Nitrato (N-NO3) mg</b>	0.86	0.46	N.R *
<b>Nitrito (NO2-) mg</b>	1.64	0.032	N.R *
<b>Ortofosfato (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) mg</b>	N.R *	N.R *	N.R *
<b>Dureza (CaCO3) mg</b>	500	500	500
<b>Cloreto (Cl) mg</b>	100	200	200
<b>I) Observação: * não reagiu</b>			

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Resultados da Tabela 04

Através dos resultados é possível constatar que o ponto de coleta 03 (p3) foi o que apresentou as maiores alterações nos parâmetros. onde 6 dos 11 analisados ao total sendo eles alta concentração de cloreto (CL) bem como os valores elevados indicados pelo potencial de óxido redução (O.P.R). condutividade e condutividade específica (S.P.C) junto aos baixos valores de oxigênio dissolvido (O2D) e turbidez.

**Tabela 05:** Resultados das análises da terceira coleta

<b>coleta N 03°</b>			
<b>Resultado Das Análise Em Campo</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>ponto 01</b>	<b>ponto 02</b>	<b>ponto 03</b>
hora da coleta	<b>10:02</b>	<b>10:15</b>	<b>10:31</b>
O2 dissolvido - mg	4.37	5.05	3.26
S.P.C- $\mu\text{S}$	177.1	161.8	160.6
Ph - un	6.95	7.33	6.6
Condutividade - $\mu\text{S}$	173.5	151	140.1
O.R.P- mv	578	691	675
<b>coleta N 03°</b>			
<b>Resultado Das Análise Em Laboratório</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>Ponto 01</b>	<b>ponto 02</b>	<b>ponto 03</b>
Hora Da Coleta	<b>10:02</b>	<b>10:15</b>	<b>10:31</b>
Turbidez - unt	0.5	4.5	27.40
Amônia (NH <sub>4</sub> ) - mg	0.30	1.21	1.21
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> ) - mg	0.46	2.46	N.R *
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ) - mg	0.03	0.03	N.R *
Ortofosfato (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) - mg	N.R *	N.R *	0.48
Dureza (CaCO <sub>3</sub> ) - mg	200	200	200
Cloreto (Cl)- mg	300	400	200
<b>I) Observação: * não reagiu</b>			

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### Resultados da Tabela 05

Através dos resultados é possível constatar que o ponto de coleta 03 (p 3) foi o que apresentou as maiores alterações nos parâmetros, onde 6 dos 11 analisados ao total sendo eles os valores elevados indicados pelo potencial de óxido redução (O.P.R). condutividade e condutividade específica (S.P.C), Ortofosfato (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) e Amônia (NH<sub>4</sub>) junto aos baixos valores de oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>D) e turbidez

**Tabela 06:** Resultados das análises da quarta coleta

<b>Coleta N 04°</b>			
<b>Resultado Das Análise Em Campo</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>ponto 01</b>	<b>ponto 02</b>	<b>ponto 03</b>
hora da coleta	<b>14:00</b>	<b>14:20</b>	<b>15:08</b>
O2 dissolvido - mg	4.94	6.77	4.66
S.P.C - $\mu$ S	166.8	167.1	139.5
Ph - un	7.9	7.8	7.2
Condutividade - $\mu$ S	164.	161.3	129.1
O.R.P - mv	461	388	246
<b>coleta N 04°</b>			
<b>Resultado Das Análise Em Laboratório</b>			
<b>Parâmetros</b>	<b>ponto 01</b>	<b>ponto 02</b>	<b>ponto 03</b>
Hora Da Coleta	<b>14:00</b>	<b>14:20</b>	<b>15:08</b>
Turbidez - unt	4.67	3.86	37.74
Amônia (NH <sub>4</sub> ) - mg	0.30	1.21	3.64
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> ) - mg	2.49	2.50	0.10
Nitrito (NO <sub>2</sub> -)	0.03	N.R *	N.R *
Ortofosfato (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) - mg	N.R *	N.R *	0.24
Dureza (CaCO <sub>3</sub> ) - mg	300	300	300
Cloreto (Cl) - mg	300	200	200
<b>I) Observação: * não reagiu</b>			

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Resultados da Tabela 06

Através dos resultados é possível constatar que o ponto de coleta 03 (p 3) foi o que apresentou as maiores alterações nos parâmetros, onde 6 dos 11 analisados ao total sendo eles os valores elevados indicados pelo potencial de óxido redução (O.P.R). condutividade e condutividade específica (S.P.C). Ortofosfato (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>) e Amônia (NH<sub>4</sub>) junto aos baixos valores de oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>D) e turbidez. No pós processamento e na comparação dos dados foi possível identificar em quais pontos de coleta os parâmetros mostraram alterações significativas acima dos valores tidos como adequados, assim respondendo positivamente a contaminação por esgoto conforme as tabelas a seguir, onde cada parâmetro tem seu valor ideal comparado ao valor das amostras.

**Tabela 07:** Comparação de parâmetros com os resultados das análises da primeira coleta

<b>Coleta Nº 01</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Valor Indicado</b>	<b>Valor Aferido</b>	<b>Indicação De Contaminação</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L até 5	0.67	NÃO
Cloreto (Cl)	< 30 mg/L	100	NÃO
Condutividade	µS < 100	5.51	NÃO
Condutividade Específica (S.P.C)	µS < 100	168.5	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	500	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	1.64	SIM
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	0.86	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R *	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	5.51	SIM
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	7.75	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	409	NÃO
Turbidez	Até 100 ntu	0.09	NÃO

**Ponto 01****obs.: os valores aferidos estão representados em mg/L**

<b>Coleta Nº 01</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Valor Indicado</b>	<b>Valor Aferido</b>	<b>Indicação De Contaminação</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L Até 5	0.67	NÃO
Cloreto (Cl)	< 30 mg/L	20	NÃO
Condutividade	µS < 100	178.9	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	µS < 100	180.4	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	500	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	0.032	NÃO
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	0.46	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R*	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	5.93	NÃO
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	7.46	SIM
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	754	SIM
Turbidez	Até 100 ntu	0.0	NÃO

**ponto 02****obs.: os valores aferidos estão representados em mg/L**

<b>coleta Nº01</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Valor Indicado</b>	<b>Valor Aferido</b>	<b>Indicação De Contaminação</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L Até 5	3.64	NÃO
Cloreto (Cl)	< 30 mg/L	20	NÃO
Condutividade	µS < 100	137.3	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	µS < 100	394	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	50	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	N.R *	NÃO

**Ponto 03**

Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	N.R *	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R *	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	3.40	SIM
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	6.85	SIM
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	166	NÃO
Turbidez	Até 100 ntu	12.02	NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Resultados tabela 07

Através da comparação entre os valores aferidos e os valores indicados como aceitáveis. conclui-se que no ponto 01 os parâmetros que indicam alterações são: Condutividade e Condutividade Específica (S.P.C) este estando bem acima do esperado. Quanto aos parâmetros que se destacaram no ponto 02 estão os seguintes: Condutividade e Condutividade Específica (S.P.C) com uma diferença elevada entres os valores tidos como ideais assim como Potencial Hidrogênio (pH).

Por fim o ponto 03 Condutividade e Condutividade Específica (S.P.C) novamente apresentam valores elevados como nos pontos anteriores, porém neste ponto os valores de oxigênio dissolvido (O<sub>2</sub>D) encontram se bem abaixo do valor dado como ideal. de modo geral os valores neste ponto são os que estão mais distantes dos valores indicados como ideias e ou aceitáveis.

**Tabela 08:** Comparação de parâmetros v.s. resultados das análises da segunda coleta

Coleta nº 02			
Parâmetro	Valor Indicado	Valor Aferido	Indicação De Contaminação
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L Até 5	0.3	NÃO
Cloreto (Cl)	< 30 mg/L	30	SIM
Condutividade	µS < 100	184.5	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	µS < 100	187.2	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	20	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	0.032	SIM
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	0.46	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R *	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	4.24	SIM
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	7.5	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	111	SIM
Turbidez	Até 100 ntu	5.8	NÃO

ponto  
01

obs.: os valores aferidos estão representados em mg/L

Coleta nº 02			
Parâmetro	Valor Indicado	Valor Ferido	Indicação De Contaminação
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L Até 5	1.21	NÃO
Cloreto (Cl)	< 30 mg/L	30	SIM
Condutividade	µS < 100	152.5	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	µS < 100	162.2	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	20	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	0.32	SIM
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	2.46	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R *	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	5.75	NÃO
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	7.66	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	125	SIM
Turbidez	Até 100 ntu	13.33	NÃO

ponto  
02

obs.: os valores aferidos estão representados em mg/L

Coleta nº 02			
Parâmetro	Valor Indicado	Valor Ferido	Indicação De Contaminação
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L Até 5	1.21	NÃO
Cloreto (Cl)	< 30 mg/L	20	NÃO
Condutividade	µS < 100	112.1	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	µS < 100	130.7	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	20	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	N.R *	NÃO

ponto  
03

Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	N.R *	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R *	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	3.62	SIM
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	6.79	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	217	NÃO
Turbidez	Até 100 ntu	18.32	NÃO

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### **Resultados Tabela 08**

Ao se comparar os resultados da tabela de coleta 02 observou-se que os parâmetros analisados no ponto 01 que indicam a presença de contaminação são os altos valores de Condutividade. Condutividade Específica (S.P.C) junto ao um baixo valor de Oxigênio Dissolvido (O<sub>2</sub>D) e a presença de Cloreto (Cl) e Nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) indicando a presença de contaminação por esgoto doméstico e por fertilizantes, quanto os parâmetros do ponto 02 o resultado foi próximo ao do ponto 01 com a diferença que neste os níveis Oxigênio Dissolvido (O<sub>2</sub>D) estavam dentro do esperado. Quanto aos resultados obtidos no ponto 03 os valores de Condutividade e Condutividade Específica (S.P.C) aferidos foram menores do que nos pontos anteriores. porém ainda acima dos valores tidos como ideais, porém Oxigênio Dissolvido (O<sub>2</sub>D) e Potencial De Óxido Redução (O.P.R) foram os mais baixos em relação aos demais pontos de coleta.

**Tabela 09:** Comparação de parâmetros v.s. resultados das análises da terceira coleta

<b>Coleta Nº 03</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>valor indicado</b>	<b>valor aferido</b>	<b>indicação de contaminação</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L Até 5	0.30	NÃO
Cloreto (Cl)	< 30 mg/L	30	SIM
Condutividade	µS < 100	173.5	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	µS < 100	177.1	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	20	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	0.03	NÃO
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	0.46	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R *	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	4.37	NÃO
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	6.95	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	578	NÃO
Turbidez	Até 100 ntu	0.5	NÃO

**ponto 01**

obs.: os valores aferidos estão representados em mg/L

<b>Coleta Nº 03</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>valor indicado</b>	<b>valor aferido</b>	<b>indicação de contaminação</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L Até 5	1.21	NÃO
Cloreto (Cl)	< 30 mg/L	40	SIM
Condutividade	µS < 100	151	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	µS < 100	161.8	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	20	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	1.21	SIM
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	2.46	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R *	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	5.05	NÃO
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	7.33	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	691	NÃO
Turbidez	Até 100 ntu	4.5	NÃO

**ponto 02**

obs.: os valores aferidos estão representados em mg/L

<b>Coleta Nº 03</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Valor Indicado</b>	<b>Valor Aferido</b>	<b>Indicação De Contaminação</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L Até 5	1.21	NÃO
Cloreto (Cl)	< 30 mg/L	30	SIM
Condutividade	µS < 100	140.1	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	µS < 100	160.6	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	20	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	N.R *	NÃO
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	N.R *	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	0.48	SIM

**ponto 03**

Oxigênio Dissolvido (O2D)	>5 mg/L	3.26	SIM
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	6.6	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	Até 200 Mv	675	NÃO
Turbidez	Até 100 ntu	27.40	NÃO

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

### **Resultados Tabela 09**

Ao se comparar os resultados da tabela de coleta 03 observou-se que os parâmetros analisados no ponto 01 que indicam a presença de contaminação são os altos valores de Condutividade, Condutividade Específica (S.P.C) e Potencial De Óxido Redução (O.P.R) junto a presença de Cloreto (Cl), caracteriza a contaminação por esgoto doméstico.

Quanto os resultados levantados no ponto 02 os parâmetros que apresentam alterações são: Cloreto (Cl), Condutividade, Condutividade Específica (S.P.C) Potencial De Óxido Redução (O.P.R). e Nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), destacando-se os altos valores de Cloreto (Cl). Potencial De Óxido Redução (O.P.R) em relação ao ponto 01, em contrapartida os valores de Condutividade e Condutividade Específica (S.P.C) aferidos foram menores, outro ponto de destaque foi a presença de Nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)

Quanto aos resultados obtidos no ponto 03 os valores dos parâmetros Cloreto (Cl) Condutividade e Condutividade Específica (S.P.C) que apresentaram valores próximos aos observados no ponto 01, quanto o Potencial De Óxido Redução (O.P.R) o valor encontra-se entre os obtidos nos pontos 01 e 02, destaca-se o baixo valor de Oxigênio Dissolvido (O2D) em relação aos pontos anteriores. foi constatado a presença de Ortofosfato (P). Desta forma constatando a presença elevada de contaminação por esgoto.

**Tabela 10:** Comparações de parâmetros v.s. resultados das análises da quarta coleta

<b>coleta 04</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Valor Indicado</b>	<b>Valor aferido</b>	<b>Indicação de contaminação</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L até 5	0.30	NÃO
Cloreto (Cl)	= ou < 30 mg/L	30	SIM
Condutividade	μS < 100	164.	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	μS < 100	166.8	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	300	SIM
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	2.49	SIM
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	0.03	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R *	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	4.94	NÃO
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	7.9	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	461	NÃO
Turbidez	Até 100 ntu	4.67	NÃO
<b>coleta 04</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Valor Indicado</b>	<b>Valor Aferido</b>	<b>Indicação De Contaminação</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L até 5	1.21	NÃO
Cloreto (Cl)	= ou < 30 mg/L	20	NÃO
Condutividade	μS < 100	161.3	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	μS < 100	167.1	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	30	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	N.R *	NÃO
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	2.50	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	N.R *	NÃO
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	6.77	NÃO
Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	7.8	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	388	NÃO
Turbidez	Até 100 ntu	3.86	NÃO
<b>coleta 04</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Valor indicado</b>	<b>Valor aferido</b>	<b>Indicação de contaminação</b>
Amônia (NH <sub>4</sub> )	mg/L até 5	3.64	NÃO
Cloreto (Cl)	30 e 100 mg/L	30	SIM
Condutividade	μS < 100	129.1	SIM
Condutividade Específica (S.P.C)	μS < 100	139.5	SIM
Dureza (CaCO <sub>3</sub> )	Até 500 mg/L	30	NÃO
Nitrito (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	1.0 mg/L	N.R *	NÃO
Nitrato (N-NO <sub>3</sub> )	10kg mg/L	0.10	NÃO
Ortofosfato (P)	Até 0.1 mg/L	0.24	SIM
Oxigênio Dissolvido (O <sub>2</sub> D)	>5 mg/L	4.66	NÃO

Potencial Hidrogênio (pH)	6 até 9 un pH	7.2	NÃO
Potencial De Óxido Redução (O.P.R)	200 Mv	246	NÃO
Turbidez	Até 100 ntu	37.74	NÃO

Fonte: Elaborado pelo autor.

### Resultados da Tabela 10

Ao se comparar os resultados da tabela de coleta 04 observou-se que os parâmetros analisados no ponto 01 apresentaram alterações significativas foram: Cloreto (Cl), Condutividade. Condutividade Específica (S.P.C), Dureza (CaCO<sub>3</sub>). Nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) e Potencial De Óxido Redução (O.P.R). sendo que os valores mais significativos foram Nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) e Potencial De Óxido Redução (O.P.R).

Quanto os resultados levantados no ponto 02 os parâmetros que apresentam alterações são: Condutividade, Condutividade Específica (S.P.C), Potencial De Óxido Redução (O.P.R), onde o valor mais significativo a ferido foi o do Potencial De Óxido Redução (O.P.R). Quanto aos resultados obtidos no ponto 03 os valores dos parâmetros: Cloreto (Cl). Condutividade. Condutividade Específica (S.P.C), Potencial De Óxido Redução (O.P.R), nos parâmetros aferidos neste ponto de coleta destaca-se a presença do Ortofosfato (P) indicando a contaminação por esgoto.

Através dos resultados das tabelas foi possível constatar que o ponto de coleta 03 (p3) foi o que apresentou a maior quantia de alterações nos parâmetros, onde em 6 dos 11 analisados ao total. pode-se constatar a presença de contaminação por efluentes de origem doméstica devido à alta concentração de Cloreto (Cl) bem como os valores elevados indicados pela Condutividade e Condutividade Específica (S.P.C) junto aos baixos valores de Oxigênio Dissolvido (O<sub>2</sub>D) e Turbidez.

**Figura 11:** Ponto de coleta 03



**Fonte:** Acervo pessoal.

## **5.1 Discussão e resultados**

### **5.1.1 Resultados de uma gestão ineficiente sobre as demandas de uso e exploração**

Os resultados apresentados neste trabalho permitem identificar através dos parâmetros aferidos, quais as origens de danos mais significativos em cada ponto de coleta. Desta forma podem-se concluir que no ponto de coleta 01 localizado nas coordenadas LAT: 22°59'28.08"S LONG: 49°52'0.00"O, no bairro Jardim Matilde o principal agente nocivo ao córrego e o foram os níveis de cloreto (Cl) e condutividade, que condizem com a presença de esgoto.

Quanto ao ponto 02, coordenadas LAT: 22°59'35.66"S e LONG: 49°52'14.03"O também pertencente ao bairro Jardim Matilde, os principais agentes nocivos ao córrego que foram identificados a condutividade sendo eles os parâmetros com os maiores resultados.

OS comprovam que a área de coleta identificada aqui como ponto 03, nas coordenadas LAT: 23° 0'6.39"S LONG: 49°52'24.67"O, localizada no bairro Jardim Oriental, Ourinhos – SP, a presença de efluentes de origem doméstica com destaque para a baixa concentração de Oxigênio Dissolvido (O2D).

Desta forma, tornado o consumo e o uso para outras atividades inadequadas, conforme contas em documentos já citados nestes que consta no plano diretor este uso para este

tributário logo a situação e de conhecimento dos órgãos competentes do município. Os valores aferidos nas análises em laboratório e em campo indicam valores de contaminação nocivos à saúde dos seres humanos bem como fauna e flora aquática. estabelecendo um cenário de vulnerabilidade ambiental provocado pela gestão ineficiente ao se optar por um usar um corpo hídrico como destino de efluentes per ser o caminho mais barato e fácil para lidar com a problemática dos resíduos sanitários pôs ele traz consigo a morte de um fonte de potencialidades para a comunidade para os indivíduos e para o um município. não se perde só um córrego se perde saúde fonte de subsistência e qualidade de vida.

Outro ponto que é de suma importância e a questão das matas ciliares, foi verificado a ausência de matas ciliares nos pontos de coletas p1 e p2, sendo estes densamente urbanizados desta forma sendo áreas de grande impermeabilidade, quanto ao ponto p3 sua localidade se encontra em processo de transição, onde antes se configurava como área de pasto ou voltada a atividade agrícola, tem seu uso voltada a implantação de um bairro residencial.

Desta forma a falta deste importante componente ambiental traz consigo um grande peso em determinados parâmetros, como os níveis de turbidez, condutividade, condutividade específica (S.P.C) e potencial de óxido redução (P.O.R), assim agindo como um condicionador de agravantes para os danos ao corpo hídrico.

Ainda foram constatado instalações de dutos de drenagem de água pluviais para dentro do corpo hídrico em função a construção de um loteamento as margens do mesmo como pode ser visto nas imagens abaixo.

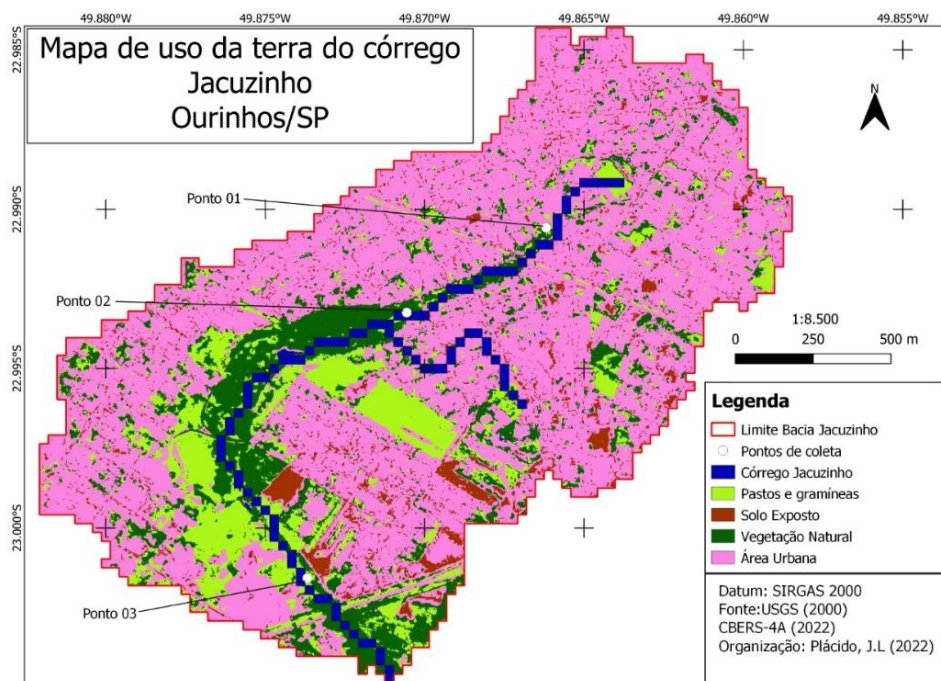
**Figura 12:** Adutoras de águas fluviais



**Fonte:** Acervo pessoal.

Este exemplo de antimodelo de gestão pública que responsável pelo ciclo destrutivo observado, tão logo o loteamento fique pronto e um nova comunidades se aloque neta área ária uma nova dinâmica será imposta a este ecossistema. Onde antes existia uma vegetação mesmo que não sendo a nativa se fazia presente. existia um sistema que facilita a drenagem do solo, mantinha sobre controle processos erosivos características a vertentes, protegendo o córrego de detritos e volumes nocivos a sua dinâmica, agora isso foi trocado por sistema de captação de águas fluviais, sistema solo permeabilizado não absorve mais a água que por sua vez não encontra mais obstáculo ao transportar toda sorte de matérias os depositando em seu leito, o mapa a seguir (figura 13) deixa claro a dimensão desse fenômeno na bacia.

**Figura 13:** Mapa de uso de solo da bacia do Jacuzinho



**Fonte:** INPE/Elaborado pelo autor, 2022.

Como todo recurso finito, e essencial a preocupação em relação a forma que é feita a sua exploração e bem como a tenção ao meio onde se encontram as fontes e ou reservas destes, para com a corpos hídricos principalmente, uma vez que estes podem facilmente se converterem em polos de disseminação de doenças dado seu estado de conservação seja pelo consumo direto de água contaminada ou por consumo de animais e ou plantas que se contaminaram por consumirem a água de qualidade imprópria.

Dentre os principais usos dos recursos hídricos na bacia em questão podemos destacar como principal uso segundo consta no plano diretor do município a função de escoamento de águas fluviais ocasionadas por chuvas, e em alguns pontos esgotamento. Entres estes dois usos a função de receber e escoar volumes advindos de chuva. trazem consigo um risco menor, porém ainda existem, pois desta forma durante eventos de chuva acabaram por se depositar volumes de detritos e toda sorte de matérias sólidos aos quais não pertencem a dinâmica do córrego para seu interior ocasionado futuramente um processo de assoreamento por excesso de material em seu interior que em si além de ser um problema de ordem ambiental grave ocasionando na morte do rio a longo prazo como a médio prazo o surgimento de cenário de sobre carga no volume de água em cenários de fortes chuvas gerando pontos de alagamento, cenário que traz consigo um problema de ordem sanitária. Portanto ao se dar este uso a um corpo hídrico deverá ser fazer um levantamento completo das características do mesmo e da bacia a qual ele pertence. buscando entender as dinâmicas naturais já existentes no local para que dessa forma possa se constatar se o corpo hidro e adequado para essa finalidade.

Outro uso dado pela gestão pública e do esgotamento, este sendo o mais grave pois em mesmo em pequenas quantidades causa impactos sérios e muitas vezes irreversíveis, como diminuição de micro-organismos responsáveis por serem há base do eco sistema impactando toda a cadeia do ciclo biológico. que. por sua vez. afeta diretamente o ecossistema da bacia e todos os demais ciclos aos quais ela está ligada diretamente e indiretamente, sendo a gênese de um quadro de desequilíbrio ambiental. É igualmente sério e preocupante é a questão sanitária que está diretamente envolvida, por colocar a saúde da população em risco diretamente, tornando o corpo hídrico um vetor de doenças e contaminação além de tornar estas áreas um criadouro de animais reconhecidos como vetores de zoonoses. Desta forma, acabam convertendo-se em zonas de risco de saúde a população. inviabilizando o uso e ocupação destes espaços por ela, fora os recursos gastos pela administração pública para combater as enfermidades que se beneficiem deste cenário. Por fim, elimina a possibilidade de se dar um uso mais sadio. seja para lazer ou mesmo substância pela comunidade.

## CONCLUSÃO

Após as análises realizadas ao longo da presente pesquisa verificou-se que o ponto de coleta número 3 apresentou as águas em condições impróprias para qualquer atividade de subsistência e ou recreativa por parte da população, assim representando um risco à saúde da comunidade e ao meio ambiente, uma vez que todo o ecossistema ao qual o córrego pertence está sujeito ao risco de contaminação.

O principal agente identificado é o esgoto doméstico. Este altera toda a química da água interrompendo uma série de processos químicos e biológicos naturais causando uma baixa nos níveis de luz e oxigênio, e alterando a temperatura da água. Desta forma, sufocando o rio e todas as formas de vida macro e micro que depende de processos ligados a esses fatores. Outro ponto de extrema importância que pode ser observado, foi a constante falta de áreas de matas ciliares ao longo dos pontos de coletas, mesmo se tratando de áreas urbanas não foi constatado a presença desta ou de parques lineares, alternativa quando se trata de áreas que seguem o modelo dos pontos de coleta p1 e p2

Assim, excluindo toda a potencialidade que este recurso poderia trazer consigo. saúde bem-estar lazer.

Outro ponto preocupante levantado é a questão do plano diretor do município, uma vez que ao analisá-lo se verifica que a questão ambiental é tratada no documento, porém de forma incoerente, pois no mesmo documento que afirma ser uma preocupação dos gestores municipais a problemática da conservação dos recursos naturais do município, destinam a córregos e rios para o uso para descarte de efluentes, bem como destino das águas pluviais.

As áreas que margeiam corpo hídrico encontram-se ocupadas por loteamentos ou por pastos e/ou lavouras, indo novamente contra o que está descrito no documento.

## **Considerações finais**

Tendo em vista os resultados deste trabalho e em vista da sua contribuição para comunidade, concluo com minha contribuição na sugestão de ações viáveis e passíveis de execução para alterar o cenário descrito neste.

Em primeiro lugar e de suma importância a implementação de um sistema de captação e tratamento de efluentes para o município de Ourinhos, desta forma evitando diminuindo o impacto causado pelo município ao meio ambiente, uma vez que com tal ação, não seria mais necessário empregar o uso de córregos e rios do município a função de descarte de esgotamento sem o devido cuidado.

Outro ponto é a questão das matas ciliares, importantes elementos para a saúde do meio ambiente dos corpos hídricos, ao decorrer dos campos para coletas foi observado a ausência destes áreas nos pontos de coletas, sendo estas áreas densa ocupação urbana já a muitos anos consolidada, tem esta questão em mente uma alternativa seria a implantação de parques lineares, estes desempenhariam as funções da mata ciliar, ainda sendo aproveitado pela comunidade como áreas verde e lazer ao ar livre, neste caso impactando positivamente não só o meio ambiente mas a comunidade na qual está inserida.

Destaco aqui que a responsabilidade pela gestão de recursos hídricos não cabe única e exclusivamente a aos gestores municipais, parte dessas demandas está dentro das responsabilidades comitê das bacias que deve somar esforços quando necessários para viabilizar projetos tais como os mencionados acima por meio de apoio técnico e financeiro, cabendo também ao comitê função de fiscalizar uso dos recursos hídricos dentro de suas respectivas bacias hidrográficas, assim tomando quaisquer medidas legais para tal

Por fim o projeto de sinalização e conscientização dos riscos à saúde de se praticar quaisquer atividades nos córregos que não se encontram em condições seguras. Estas ações já se encontram no texto do plano diretor municipal de Ourinhos, porém é responsabilidade da comunidade pressionar para que as medidas que se encontram asseguradas por lei venha a ser de fato executadas pelos gestores do município a fim de exercer direitos que compete a população e ao município e ao bem estar de ambos espaços.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Cadernos de capacitação em recursos hídricos – v. 5: planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água.** ANA: Brasília. 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Comitês de Bacia Hidrográfica.** Disponível em <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh/comites-de-bacia-hidrografica>. Acesso em: Dezembro. 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA **Indicadores De Qualidade - Índice De Qualidade Das Águas (IQA):**<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>  
SÃO PAULO. **Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente;** Disponível em: <[https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundo-estadual-de-recursos-hidricos/..](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundo-estadual-de-recursos-hidricos/)>. Acesso em: Dezembro. 2022.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 357. 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 de 17 de março de 2005. Brasília. 2005.** Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: Dezembro. 2022.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 430. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. complementa e altera a Resolução no 35. de 17 de março de 2005. de 13 de maio de 2011. Brasília. 2011a.** Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: Dezembro. 2022.

CANHOLI. A. P. **Drenagem urbana e controle de enchentes.** São Paulo: Oficina de Textos. 2005.

CARNEIRO. P. R. F.; MIGUEZ. M. G. **Controle de inundações em bacias hidrográficas metropolitanas.** São Paulo: Annablume. 2011.

CBH-MP-Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema- **Estatuto Do Comitê. Comitê Da Bacia Hidrográfica Do Médio Paranapanema – Cbh-Mp. Revisto E Aprovado Em 15/12/2000**: Disponível em: < <https://cbhmp.org/documentos/estatuto/>>. Acesso em: Dezembro. 2022.

CBH-MP-Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema. **Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – 17**: Disponível em: < <https://cbhmp.org/ugrhi-17/>>. Acesso em: Dezembro. 2022.

CETESB. **Apêndice D Índices de Qualidade das Águas**: Disponível em: < <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-D-%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas.pdf> >. Acesso em: Dezembro. 2022.

ESTEVES. F. de A. **Fundamentos de limnologia**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência. 1988.

**Lei de Criação da SAE. LEI N.º 808 De 13 de abril de 1.967**: Disponível em: < <https://sae-ourinhos.com.br/lei-de-criacao-da-sae/>>. Acesso em: Dezembro. 2022

OURINHOS. **Lei nº 6345. de 22 de maio de 2017. Institui o plano municipal de saneamento básico - pmsb.compreendendo os serviços de abastecimento de água. esgotamento sanitário. limpeza urbana e drenagem urbana nas localidades do município de ourinhos - sp e dá outras providências**: Disponível em: < <https://leismunicipais.com.br/a/sp/o/ourinhos/lei-ordinaria/2017/634/6345/lei-ordinaria-n-6345-2017-institui-o-plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb-compreendendo-os-servicos-de-abastecimento-de-agua-esgotamento-sanitario-limpeza-urbana-e-drenagem-urbana-nas-localidades-do-municipio-de-ourinhos-sp-e-da-outras-providencias>. >. Acesso em: Dezembro. 2022.

PIROLI. Edson Luís. **Água e bacias hidrográficas. Planejamento, gestão e manejo para enfrentamento das crises hídricas**: Editora UNESP. ano: 2022.

SÃO PAULO. **Decreto Estadual nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente**. Disponível em: . Acesso em: abr. 2007.

SOUZA. Carolina da Silva e; DODONOV. Pavel; CORTEZ. Rafael Bécheri. **Diversidade. fitossanidade e adequação da arborização ao ambiente urbano em um bairro na cidade de Ourinhos.** sp. Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. [s.l.]. v. 7. n. 4. p.77-89. 1, maio 2019.

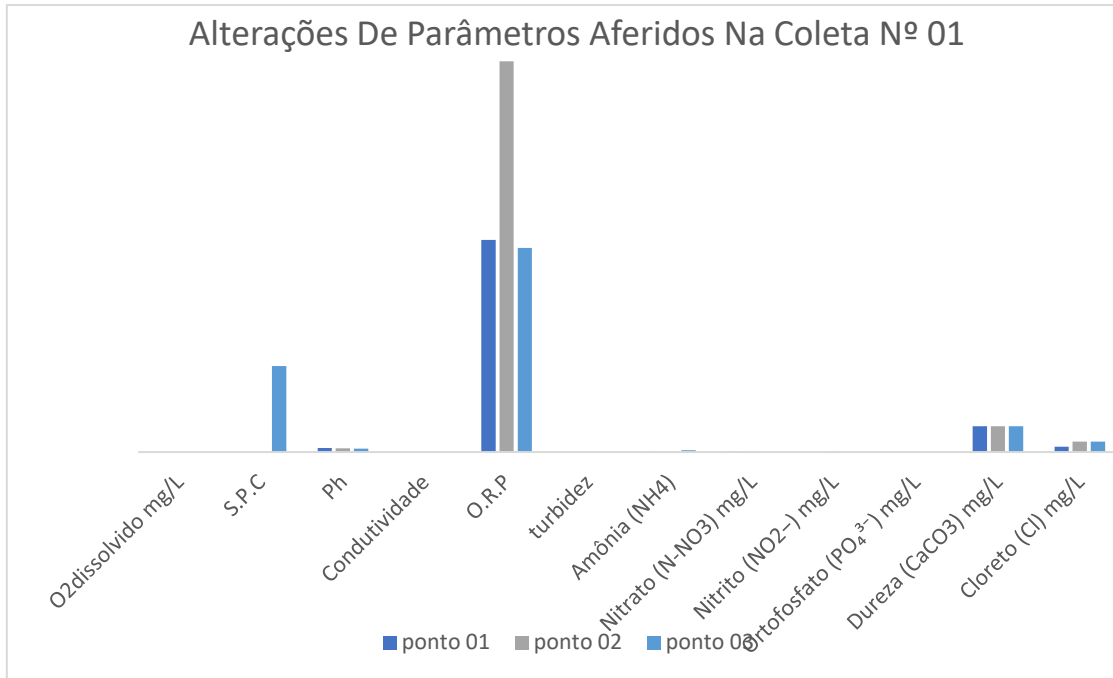
TUCCI. C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação.** 4. ed. Porto Alegre: Abrh/editora da Ufrgs. 1997.

TUNDISI. J.G; TUNDISI. T.M. **Limnologia.** São Paulo: Oficina de textos. 2008.

# APÊNDICES

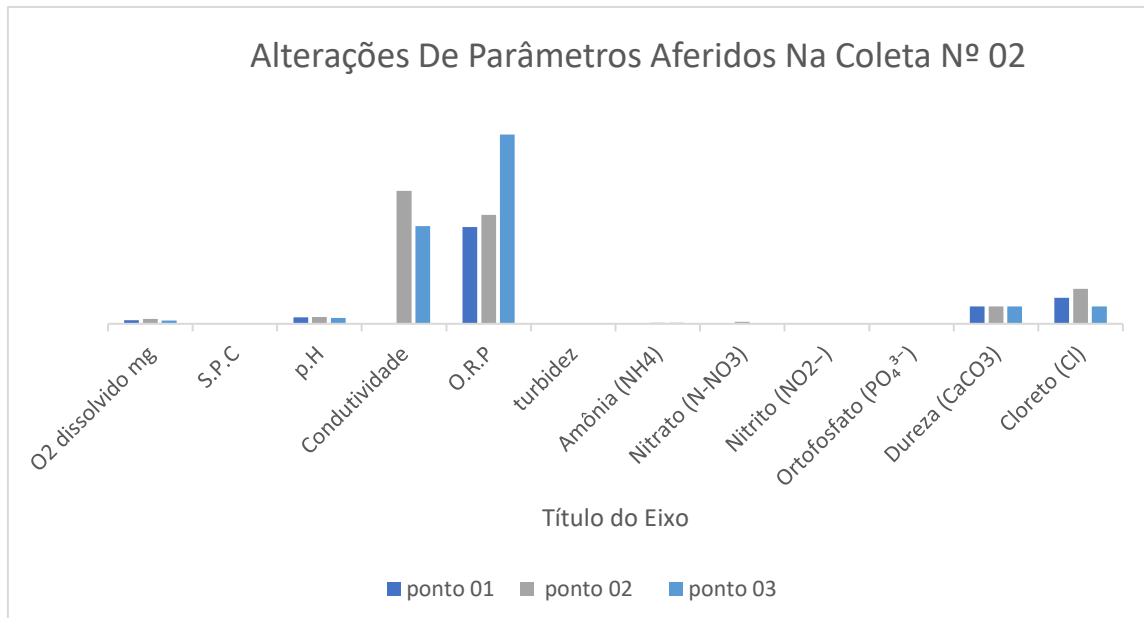
## Gráficos

**Gráfico 01:** Gráfico de alterações de parâmetros



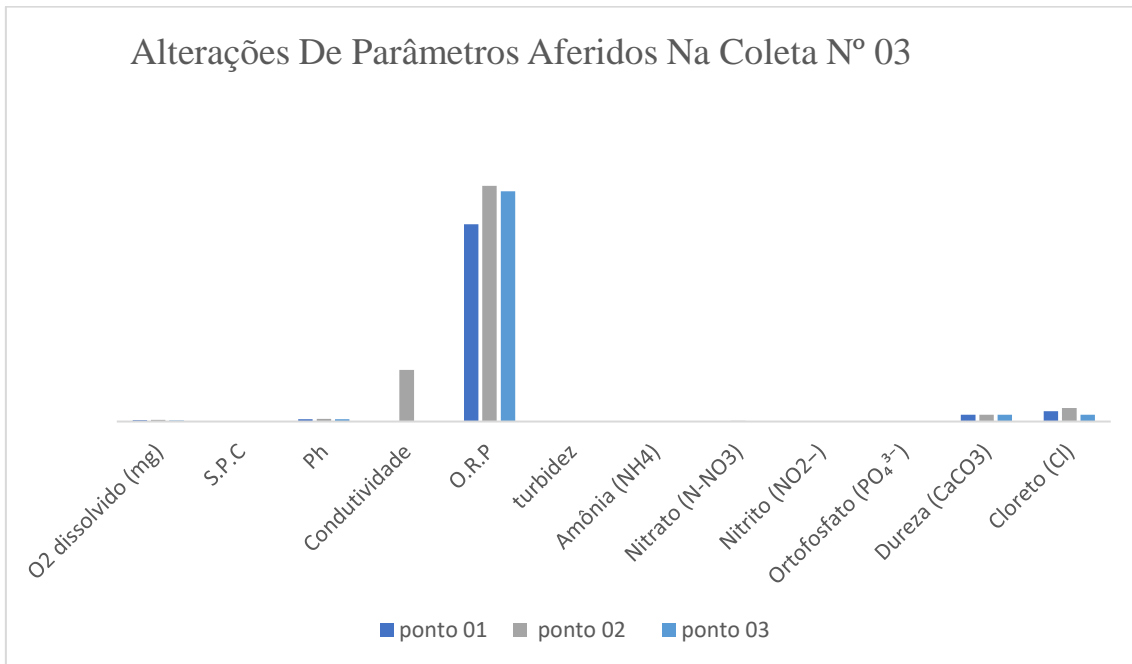
Fonte: autor

**Gráfico 02 :** Gráfico referente a Tabela 03



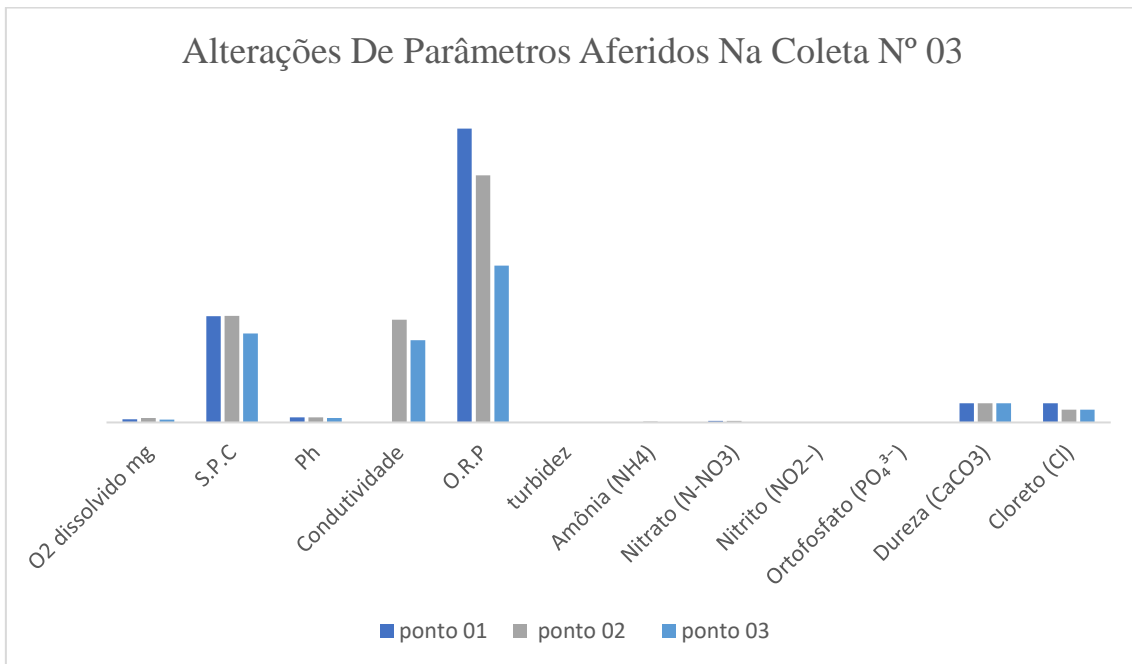
Fonte: autor

**Gráfico 03** : Gráfico referente a Tabela 04



Fonte: autor

**Gráfico 04** : Gráfico referente a Tabela 05



Fonte: autor