



SEDE ADMINISTRATIVA  
E OPERACIONAL DAE JUNDIAÍ

f i y daejundiai  
www.daejundiai.com.br

52° CNSA  
CONGRESSO NACIONAL DE SANEAMENTO DA ASSEMAE  
20 a 24 de Maio de 2024  
RIBEIRÃO PRETO • SÃO PAULO



EXCELÊNCIA  
HOJE, **FUTURO**  
PRESERVADO

# Jundiaí

PIONEIRISMO  
É MARCA DE  
SUCESSO NO  
SANEAMENTO



**443 MIL**  
HABITANTES

**58 Km**  
DA CAPITAL SP

**18° PIB**  
DO PAÍS

**11° IDH**  
DO PAÍS



EMPRESA MUNICIPAL  
DE ECONOMIA MISTA  
**REGULADA PELA  
ARES-PCJ**



**99,65%**

DA POPULAÇÃO URBANA  
E RURAL ATENDIDA COM  
**REDES DE ÁGUA**



**98,81%**

DA POPULAÇÃO URBANA  
E RURAL ATENDIDA COM  
**REDES DE ESGOTO**



**2 PARQUES**  
DE PROTEÇÃO DOS MANANCIAIS



**CONCESSIONÁRIA  
PRIVADA, DESDE 1996**



**100%**

DO ESGOTO COLETADO  
**É TRATADO**



**36 mil**

TONELADAS ANUAIS DE LODO  
DE ESGOTO SÃO TRANSFORMADAS  
EM FERTILIZANTES



# INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO NA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO CAPIVARI NO MUNICÍPIO DE JUNDIAÍ/SP

# Introdução

Os fenômenos naturais e a ação antropogênica exercem grande influência na qualidade da água. O clima e as características físicas e biológicas da bacia hidrográfica, quando em estado natural, determinam sua disponibilidade e características; já a interação contínua e constante da ação humana com o meio físico pode alterar os fatores de equilíbrio, afetando, assim, a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos.

A contaminação dos recursos hídricos resultante das atividades antrópicas vem se tornando uma das grandes preocupações ecológicas dos últimos anos. O crescimento populacional desordenado, a forma como vem se dando a expansão industrial observada nas últimas décadas e a má gestão do uso e ocupação do solo têm provocado alterações, de forma a gerar o declínio da qualidade dos recursos hídricos existentes (ALLAN, 2004; FIA *et al.* 2015).



# Objetivo

Avaliar a influência das áreas urbanizadas do município de Jundiaí- SP sobre a qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Capivari (UGRHI-5/PCJ), visando um maior entendimento do comportamento da bacia no trecho analisado.



f t i daejundiai  
www.daejundiai.com.br

# Material e métodos

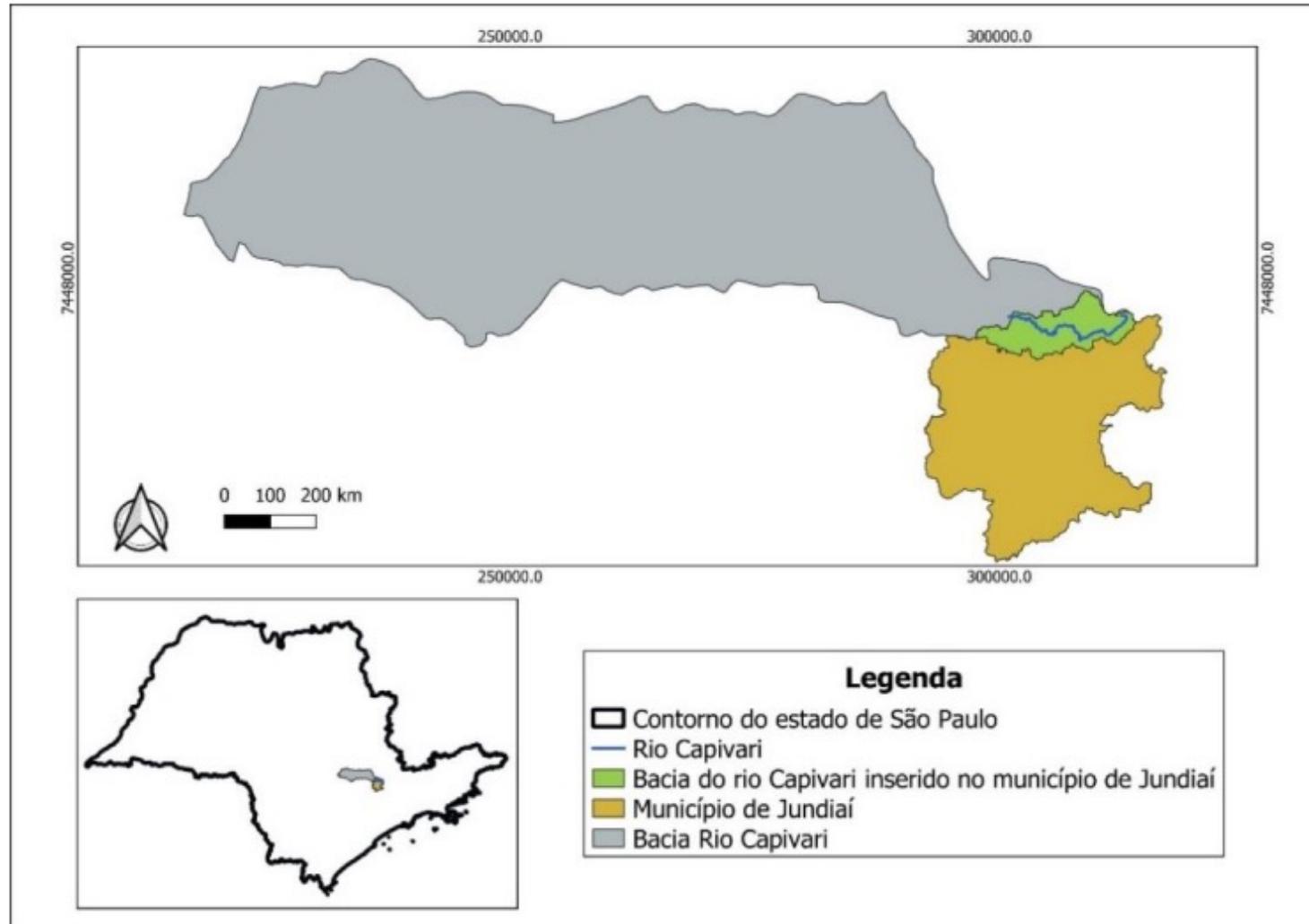
## Caracterização da Bacia Hidrográfica do Rio Capivari

- Inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos número 5 (UGRHI-5) do Estado de São Paulo;
- De acordo com o decreto estadual nº 10.755/77, os cursos d'água pertencentes à bacia estão enquadrados como Classe II;
- Ocupa uma área total de aproximadamente 1.560 km<sup>2</sup>;
- Trecho de estudo inserido no município de Jundiaí-SP corresponde a 55,63 km<sup>2</sup>.



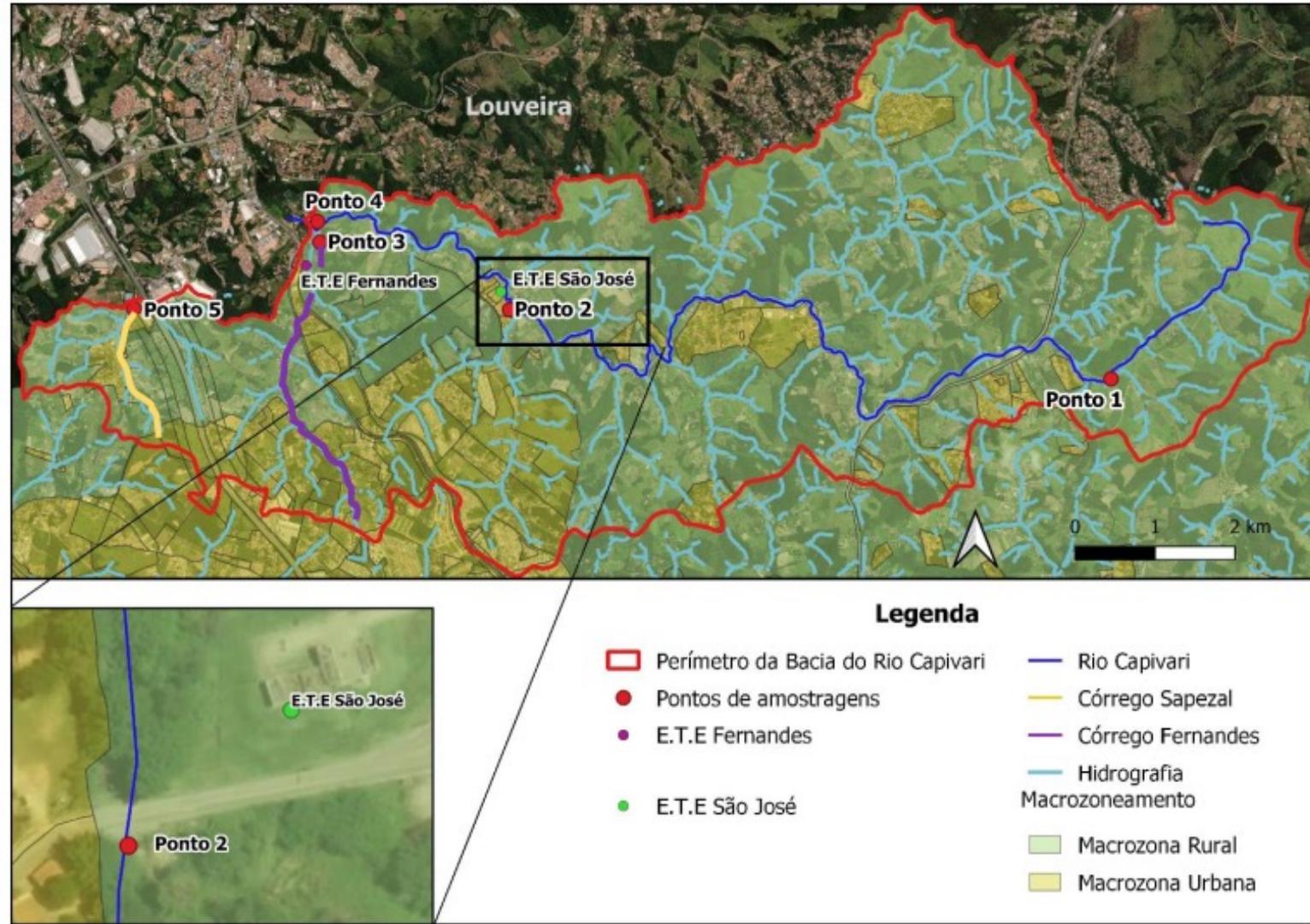
# Material e métodos

Mapa de localização da bacia de estudo



# Material e métodos

Mapa da área de estudo da bacia do rio Capivari e pontos de amostragens



# Material e métodos

O monitoramento da qualidade da água foi realizado nos cinco pontos, utilizando-se:

- **Índice de qualidade da Água (IQA)** – Calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água que empregam nove parâmetros (OD; Coliformes Termotolerantes; pH; DBO; Nitrogênio Total; Fósforo Total; Turbidez; Resíduos Total e Temperatura);
- **Avaliação isolada dos parâmetros** - Fósforo Total; DBO, OD e Coliforme Termotolerantes. Optou-se pela avaliação isolada em função do IQA ser um cálculo agregador de parâmetros, podendo provocar a perda da sensibilidade quanto à avaliação da qualidade da água e sua relação com a influência da área urbanizada;

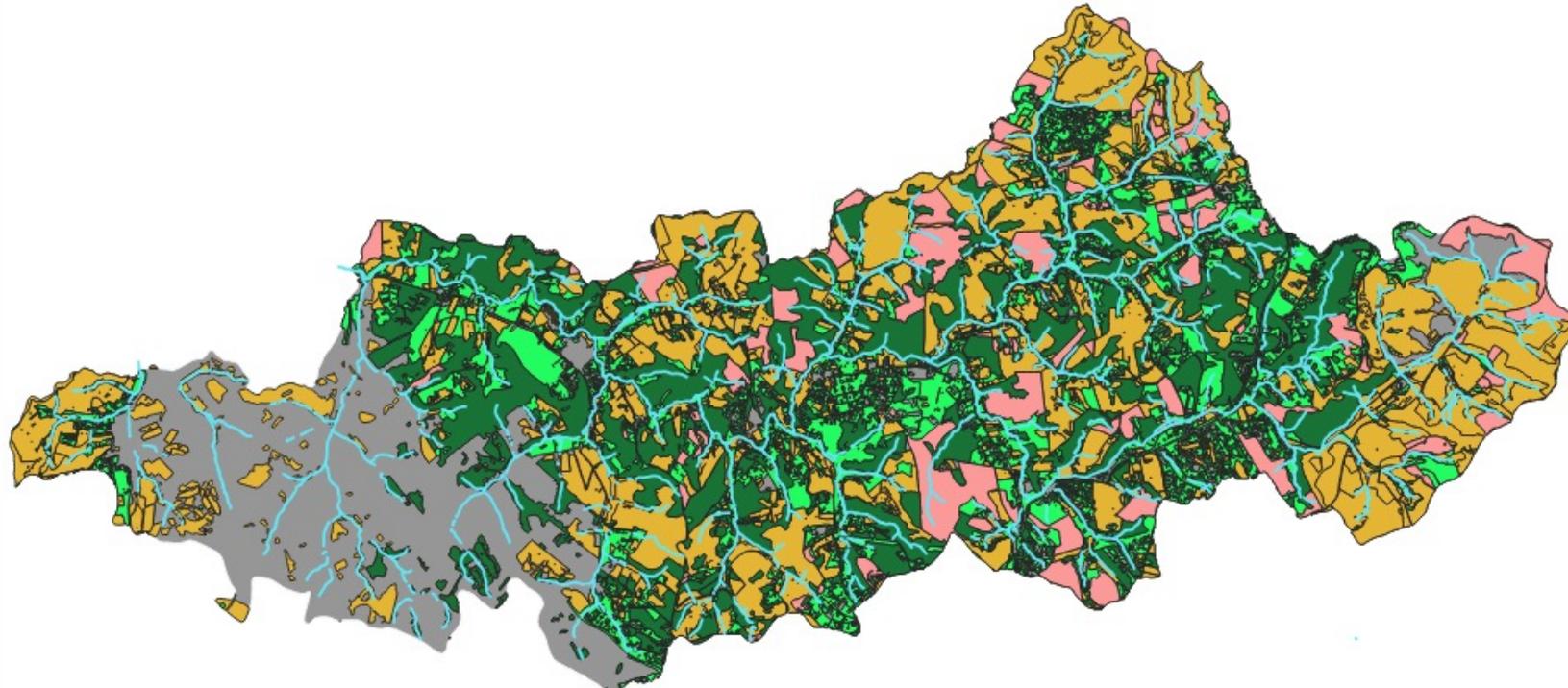
Avaliação de aporte de cargas difusas no trecho da bacia estudado:

- **MQUAL 1.6** - Modelo Matemático de Correlação Uso do Solo e Qualidade de Água que estima de forma indireta o aporte de cargas difusas de **nitrogênio Total, DBO, fósforo total e coliformes totais**. Para caracterização da área foi utilizado o software QGIS 3.22.5, com o arquivo tipo WFS Shapefile de cobertura total válida do município de Jundiaí, separando as áreas nas temáticas: atividade agrícola; mata/reflorestamento; campo/cerrado; atividade agropecuária e área urbana.



# Material e métodos

Bacia do Rio Capivari no município de Jundiaí/SP classificada de acordo com o uso e ocupação do solo no software QGIS 3.22.5



$$CD = A \times CE$$

CD = carga difusa (Kg/dia)

A= Área total de cada classe de uso e ocupação do solo

CE = coeficiente de exportação (kg/km<sup>2</sup>.dia)

# Resultados e discussão

## Avaliação de cargas difusas

Simulação de cargas difusas (kg/dia) geradas na bacia do rio Capivari, no município de Jundiaí/SP

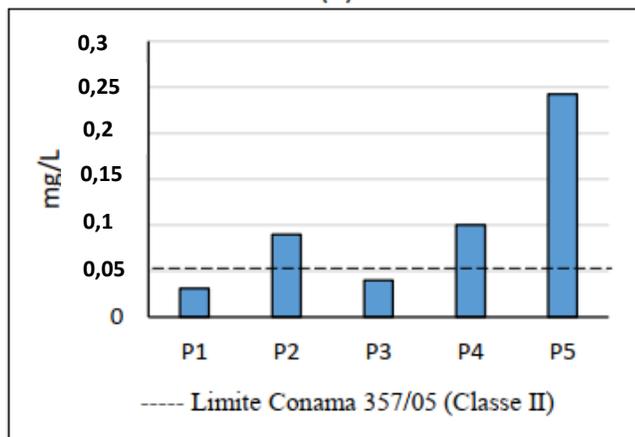
Uso da Terra	Fósforo Total	Nitrogênio total	DBO	Coliformes Totais	Km <sup>2</sup>	%
<b>Rede de Drenagem</b>	-	-	-	-	4,02	7,23
<b>Mata/Reflorestamento</b>	0,64	9,88	19,70	1,65E+09	16,46	29,59
<b>Campo/cerrado</b>	0,28	5,00	10,63	9,99E+08	9,99	17,96
<b>Atividade Agropecuária</b>	0,46	8,34	20,86	9,27E+09	9,27	16,66
<b>Atividade Agrícola</b>	2,42	20,59	51,06	6,98E+11	6,98	12,55
<b>Áreas Urbanas</b>	1,20	22,70	98,63	8,91E+09	8,91	16,02
<b>Total</b>	<b>5,00</b>	<b>66,51</b>	<b>200,88</b>	<b>7,19E+11</b>	<b>55,63</b>	<b>100,00</b>

A vazão média estimada do rio Capivari no trecho estudado é 712,12 L/s. Dividindo-se a carga de poluição difusa gerada por dia pela vazão média do rio Capivari, podem ser obtidos valores estimados de descargas diárias iguais a 0,08 mg/L de fósforo total, 1,08 mg/L de nitrogênio total e 3,26 mg/L de DBO.

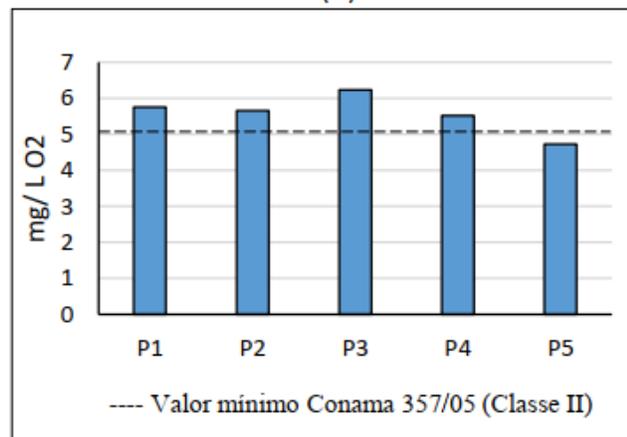
# Resultados e discussão

Gráficos dos parâmetros em comparação com os estabelecidos na resolução CONAMA nº 357/2005

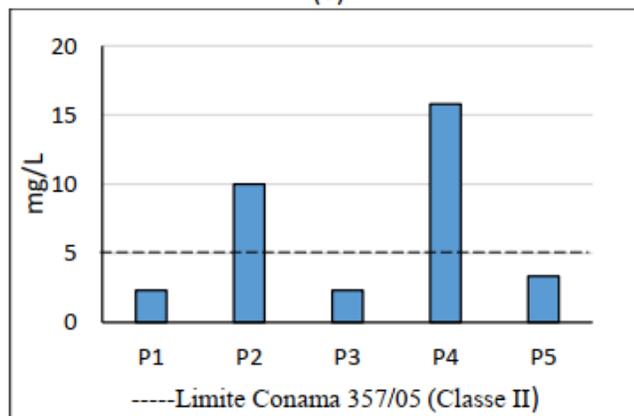
Fósforo total  
(a)



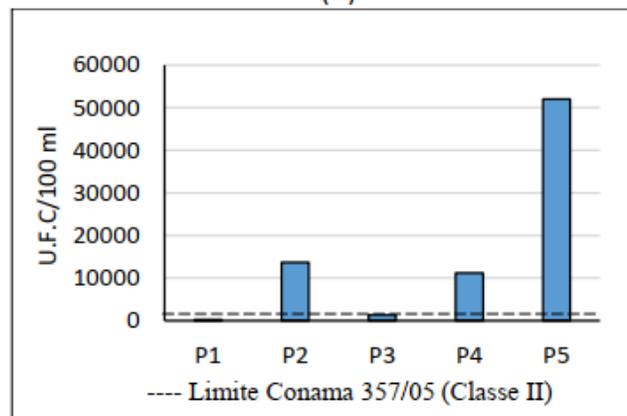
Oxigênio Dissolvido  
(b)



DBO  
(c)



Coliforme Termotolerantes  
(d)



# Resultados e discussão

Descrição dos pontos de amostragem com classificação do IQA, conjuntamente com os principais parâmetros em desconformidades com a Resolução CONAMA n° 357/2005

Ponto	Descrição do Ponto	Classificação IQA	Desconformidades Resolução CONAMA n° 357/2005
P1	Cabeceira da bacia hidrográfica do rio Capivari, região totalmente inserida em área rural, sem atividade urbana.	60% boa e 20% ótima e regular	Fósforo e Oxigênio dissolvido (Pontuais)
P2	Ponto mais próximo a montante do lançamento de efluente tratado da ETE São José, ponto onde o rio já sofreu influência de áreas significativamente urbanizadas.	55,55% boa 33,33% regular e 11,11% ruim	Coliformes termotolerantes, DBO, nitrogênio total, fósforo total (média) e oxigênio dissolvido (pontual)
P3	Córrego dos Fernandes - Possui a sua montante influência de área urbana e lançamento de efluente tratado.	80 % boa e 20% regular	Coliformes termotolerantes e nitrogênio total (média e pontual) e oxigênio dissolvido (pontual)
P4	Limite do município de Jundiá-SP com Louveira-SP.	55,55% regular 33,33% boa e 11,11% ruim	Coliformes termotolerantes, DBO, nitrogênio total, fósforo total (média) e oxigênio dissolvido (pontual)
P5	Córrego Sapezal - Trecho da bacia não existe coleta de esgoto, e existem manchas urbanas com influência rural.	80% regular e 20% ruim	Coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total e oxigênio dissolvido (média)



# Conclusões

O estudo evidenciou que o rio Capivari no trecho estudado sofreu influência em sua qualidade por conta da urbanização. Os resultados obtidos de IQA e dos parâmetros analisados no ponto à montante de áreas urbanas (P1) apresentaram parâmetros dentro do enquadramento proposto, com o IQA de 60% das amostragens classificado como bom, enquanto os pontos à jusante de áreas urbanizadas apresentaram valores divergentes com os parâmetros propostos para o enquadramento de um rio classe II, com IQA de 55,55% das amostragens classificado como regular.



# Referências

**ALLAN, J. D.** Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 35, p. 257-284, 2004. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/30034117> Acesso em: 3 dez. 2022.

**BRASIL.** Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio ambiente (CONAMA). **Resolução Conama nº 357 de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá providências. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, [2005]. Disponível em [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/magens/storis/legislacao/Resolucao/2005/res\\_conama\\_357\\_2005\\_classificacao\\_corpos\\_agua\\_rtfcdaltrd\\_res\\_393\\_2007\\_397\\_2008\\_410\\_2009\\_430\\_2011.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/magens/storis/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcdaltrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf) Acesso em: 20 ago.2022.

**SÃO PAULO.** Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e dá providências correlatas. Disponível em <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10755-22.11.1977.html> Acesso em: 18 ago. 2022.

**SMA.** Secretaria de Estado do meio Ambiente do estado de São Paulo. **Elaboração do plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Reservatório Billings.** São Paulo, p. 274, 2010. Disponível em: <http://pdpa.cobraper.com.br/Arquivo?Pdps/PDPA-Billings.pdf> Acesso em 2 dez. 2022.





# OBRIGADO!

**Rodrigo de Almeida Marçal**

rodrigo.marcal@daejundiai.com.br

(11) 97617-5507 



   [daejundiai](#)  
 [www.daejundiai.com.br](http://www.daejundiai.com.br)



 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO  
DE ÁGUA DO ANHANGABAÚ