



COMITÊS PCJ

# ESTUDO DO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CORUMBATAÍ

Piracicaba, 23 de Julho de 2020

# Objetivos

- Apresentar o escopo do contrato nº 048/2018:  
***“Prestação de serviços de consultoria para elaboração de Estudo do Uso dos Recursos Hídricos na bacia hidrográfica do Rio Corumbataí, que visa estabelecer cenários e planejar as alternativas de abastecimento de água para os municípios pertencentes a esta bacia”***
- Sumarizar atividades desenvolvidas e resultados atingidos.



# Aspectos contratuais

- **Empresa contratada:** Engecorps Engenharia S.A.
- **Data do Contrato:** 19/10/2018.
- **Período de vigência:** de 22/11/2018 a 22/06/2020.
- **Valor do Contrato:** R\$ 476.976,00 (quatrocentos e setenta e seis mil, novecentos e setenta e seis reais).



## Produto 01

### Plano de trabalho

- Mobilização da equipe;
- Planejamento das atividades;
- Metodologia de execução dos trabalhos.

## Produto 02

### Diagnóstico

- Levantamento de dados;
- Caracterização dos aspectos que interferem no uso dos recursos hídricos;
- Síntese da situação atual da bacia

## Produto 03

### Alternativas

- Cenários de disponibilidade de água para horizonte de 20 anos;
- Detecção dos principais conflitos/ regiões críticas;
- Apresentação de alternativas de intervenções

## Produto 04

### Planta das Alternativas Viáveis

- Avaliação do custo benefício das alternativas propostas;
- Hierarquização de prioridades das obras e ações das alternativas





*Figura 2.1 - Pressupostos do projeto: interdependência dos produtos e suas atividades*

# Produto 01

## Plano de trabalho



COMITÊS PCJ



# Atividades realizadas

- Mobilização da Equipe Técnica, Recursos e Equipamentos;
- Realização de Reunião de Assinatura de Contrato;
- Realização de Reunião Kickoff;
- Elaboração e Emissão do **Produto 01: Plano de Trabalho**;
- Reunião de Apresentação do Plano de Trabalho.



# Produto 02

## Diagnóstico





# Atividades realizadas

- Coleta de Dados;
- Sistematização e Análises dos Dados do Diagnóstico;
- Padronização dos Produtos Cartográficos;
- Definição das variáveis para a caracterização da bacia do Rio Corumbataí;
- Caracterização Temática da bacia do Rio Corumbataí
- Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo – Situação Atual;
- Identificação das áreas com maior densidade de construções;
- Identificação de áreas com predominância de comércio ou indústrias;
- Identificação de áreas com loteamentos ou conjuntos habitacionais aprovados, mas ainda não implantados;
- Identificação de áreas ocupadas por favelas ou invadidas e em APPs;
- Análise temporal da expansão na localidade/municípios com possível demanda por utilização de serviços públicos de saneamento;



# Atividades realizadas

- Situação Atual do Sistema de Saneamento Básico;
- Sistema de Abastecimento de Água;
- Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Manejo de Resíduos Sólidos;
- Doenças de Veiculação Hídrica;
- Análise dos Recursos Hídricos (oferta e demanda) e da Gestão das Águas;
- Disponibilidade Hídrica Superficial;
- Disponibilidade Hídrica Subterrânea;
- Identificação das Demandas de Água;
- Balanço Hídrico no Cenário Atual;
- Análise da Gestão das Águas;
- Localização de outros pontos de captação, pontos de lançamento e outras fontes poluidoras;
- Caracterização da Qualidade das Águas;
- Elaboração e Emissão do Produto 02: Diagnóstico da Bacia do Rio Corumbataí;
- Reunião de Apresentação do Diagnóstico da Bacia do Rio Corumbataí.



COMITÊS PCJ



# Área do Estudo

- **Municípios:** Analândia, Charqueada, Cordeirópolis, Corumbataí, Ipeúna, Itirapina, Piracicaba, Rio Claro e Santa Gertrudes
- **População** destes municípios em 2010:
  - Total: 638.330 habitantes;
  - Áreas urbanas: 617.167 habitantes (96,7% de urbanização)
  - Áreas rurais 21.163 habitantes;
  - Piracicaba: 364.571 habitantes (57,1% da população total);
  - Rio Claro: 186.253 habitantes (29,1% da população total).

**Piracicaba + Rio Claro – Totalizam 86,2% da população da bacia**



**TABELA 3.1 – ÁREA URBANA E RURAL DOS MUNICÍPIOS INSERIDOS NA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ – SEDES E DISTRITOS**

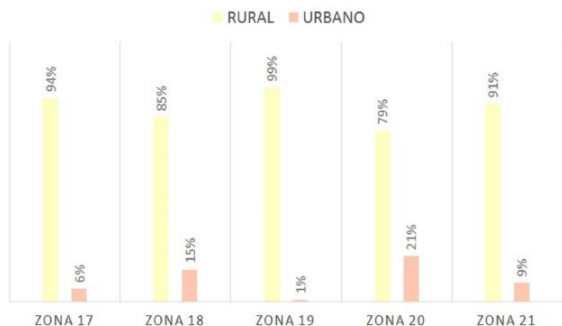
<i>Município</i>	<i>Área Total (km<sup>2</sup>)</i>	<i>% de área na bacia</i>	<i>Área Rural na bacia (km<sup>2</sup>)</i>	<i>Área Urbana na bacia (km<sup>2</sup>)</i>	<i>Sede na bacia?</i>	<i>Nº de Distritos</i>	<i>Nome dos Distritos</i>
Analândia	325,95	54%	169,4	6,9	Sim	1	Sede
Charqueada	175,85	70%	112,5	11,4	Sim	2	Charqueada e Paraisolândia
Cordeirópolis	135,58	4%	4,8	1,0	Não	1	Sede
Corumbataí	278,62	83%	229,7	1,9	Sim	1	Sede
Ipeúna	190,01	100%	184,6	5,4	Sim	1	Sede
Itirapina	564,60	52%	291,1	3,0	Não	2	Itirapina e Itaqueri da Serra
Piracicaba	1.378,07	8%	98,1	12,5	Não	6	Piracicaba, Artemis, Guamium, Ibituruna, Santa Terezinha de Piracicaba e Tupi
Rio Claro	498,42	98%	408,0	80,9	Sim	3	Rio Claro, Ajapi e Assistência
Santa Gertrudes	98,29	100%	84,6	13,7	Sim	1	Sede

Fonte: IBGE, 2010 (Setor Censitário)

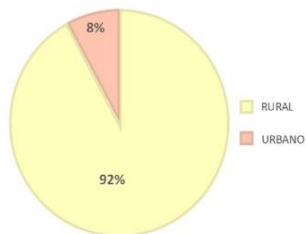


COMITÊS PCJ

### Distribuição das Áreas Urbanas e Rurais por Zona



### Distribuição das Áreas Urbanas e Rurais na Bacia do Rio Corumbataí



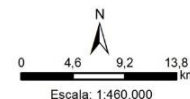
### Localização da sub-bacia do Rio Corumbataí nas Bacias PCJ



#### LEGENDA

- Sede municipal
- ◆ Distrito
- - - Município
- Área Rural
- Área Urbana
- Bacia do Rio Corumbataí
- Zona
- Rio principal
- Rio secundário

Fonte de dados:  
 - Sede municipal: IBGE, 2010  
 - Limite municipal: IBGE, 2010  
 - Hidrografia: ANA, 2013  
 - Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013  
 - Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013  
 - Área Urbana/Rural: IBGE, 2010 (Setor Censitário)



## Área de abrangência da Bacia do Rio Corumbataí

Elaboração: Engecorps, 2019



# Área do Estudo

## ➤ **Corpos hídricos:**

- O Rio Corumbataí é o principal afluente do Rio Piracicaba, com principais afluentes: Rio Passa Cinco e Ribeirão Claro

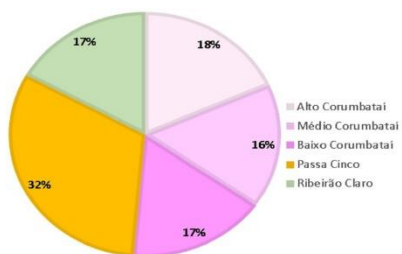
## ➤ **Unidades aquíferas:**

- Terrenos sedimentares terciários e recentes; Serra Geral/Diabásio; SAG – Sistema Aquífero Guarani; Passa Dois e Tubarão.

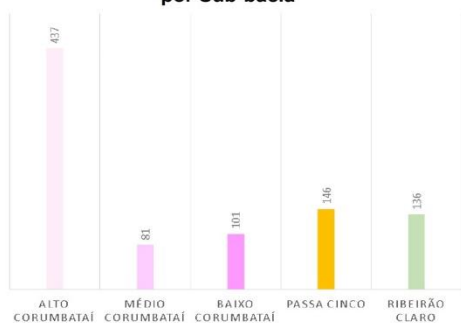




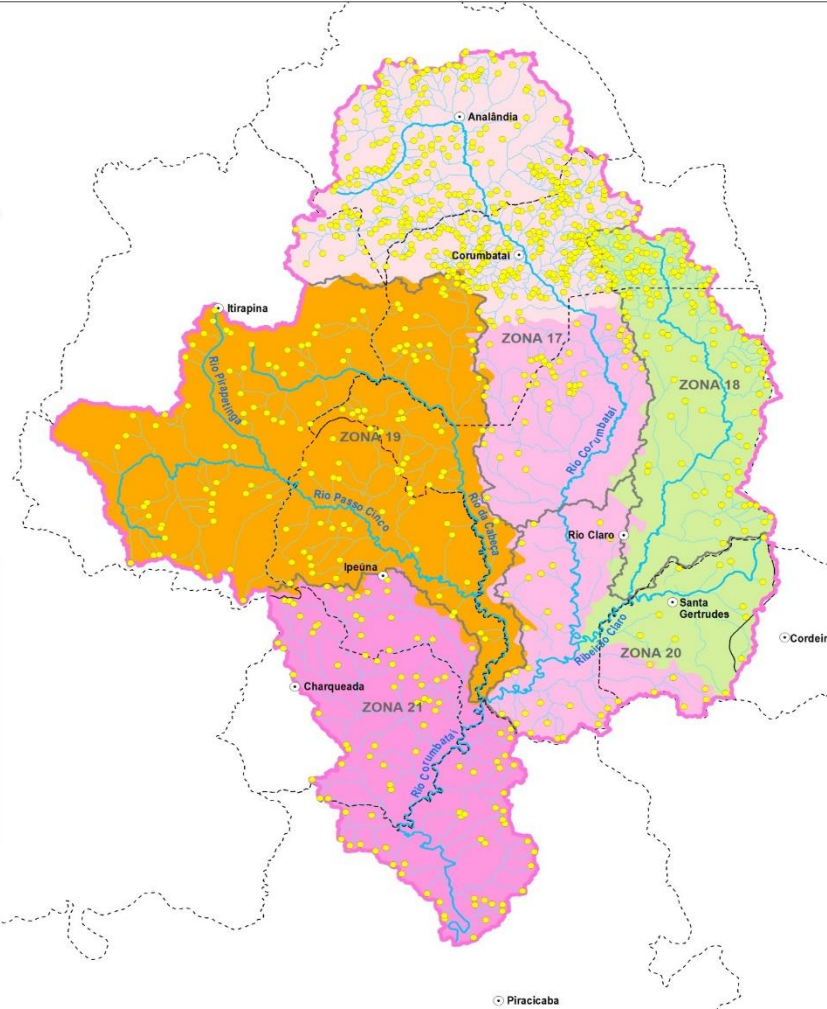
Área das Sub-bacias (%)



Distribuição de Nascentes por Sub-bacia



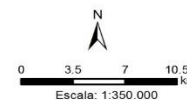
Localização da sub-bacia do Rio Corumbataí nas Bacias PCJ



**LEGENDA**

- Sede municipal
- Município
- Zona
- ▭ Bacia do Rio Corumbataí
- Rio principal
- Rio secundário
- Nascente
- Sub-bacia**
- Alto Corumbataí
- Médio Corumbataí
- Baixo Corumbataí
- Ribeirão Claro
- Passa Cinco

Fonte de dados:  
 - Sede municipal: IBGE, 2010  
 - Limite municipal: IBGE, 2010  
 - Hidrografia: ANA, 2013  
 - Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013  
 - Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013  
 - Sub-Bacia: IPEF, 2002



## Rede hidrográfica da Bacia do Rio Corumbataí

***Percorreu de canoa os principais mananciais: Rio Corumbataí ; Rio Passa-Cinco, Rio da Cabeça, Ribeirão Claro e Rio Pirapetinga***



# Produto 03

## Alternativas para abastecimento de água



COMITÊS PCJ



# Atividades realizadas

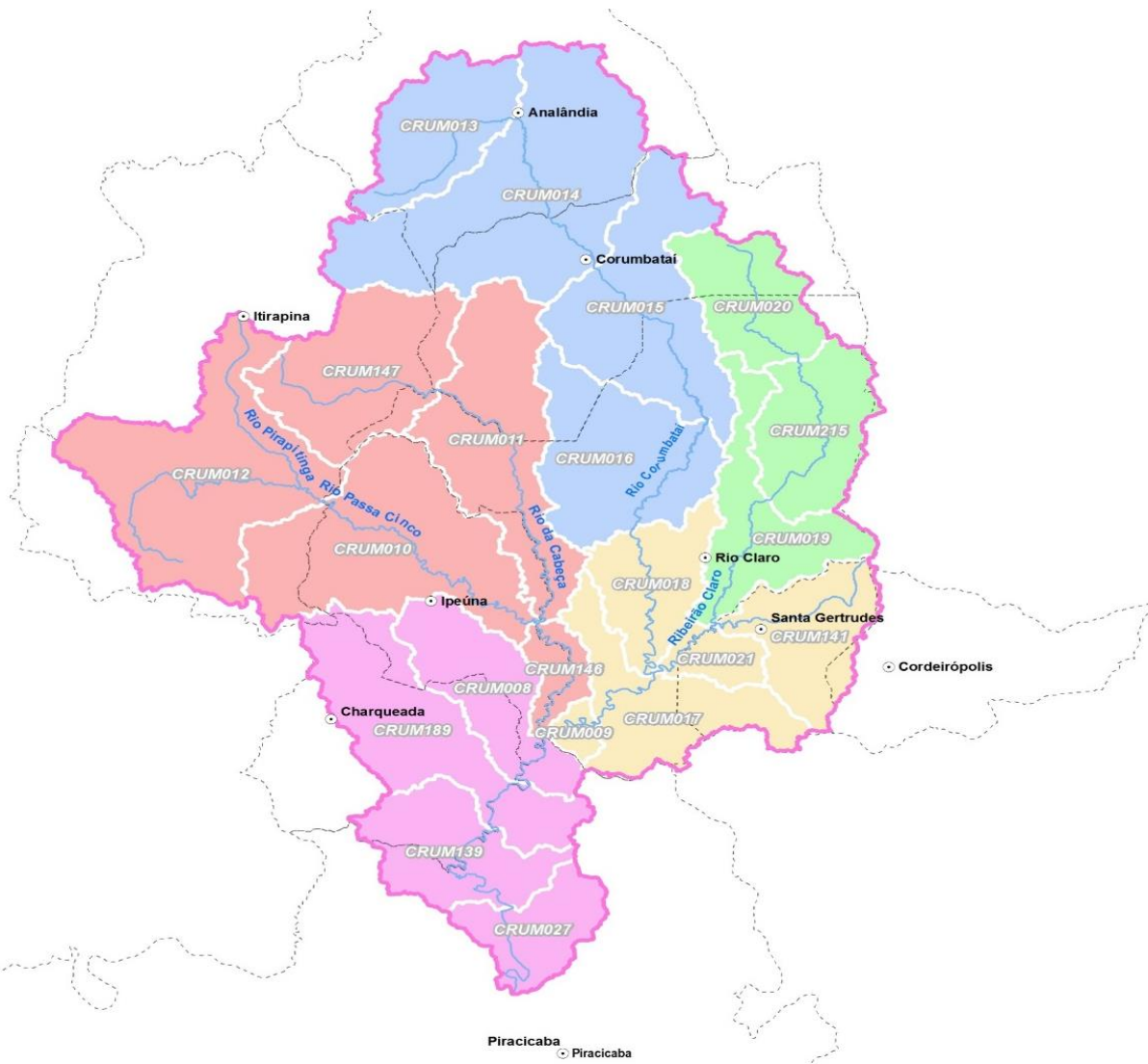
- Cenários de Disponibilidade de Água;
- Cenários de Planejamento – Alternativas de Abastecimento de Água;
- Elaboração e Emissão do **Produto 03: Alternativas para o abastecimento de água**
- Reunião de Apresentação das Alternativas para o abastecimento de água.



COMITÊS PCJ



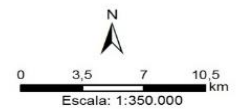
## Localização da sub-bacia do Rio Corumbataí nas Bacias PCJ



### LEGENDA

- Sede municipal
- - - Município
- ▭ Área de Contribuição
- ▭ Zona 17
- ▭ Zona 18
- ▭ Zona 19
- ▭ Zona 20
- ▭ Zona 21
- Hidrografia
- Rio principal

Fonte de dados:  
- Sede municipal: IBGE, 2010  
- Limite municipal: IBGE, 2010  
- Hidrografia: ANA, 2013  
- Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013  
- Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013  
- Demanda Abastecimento Humano, EGC, 2019



## Áreas de contribuição da Bacia do Rio Corumbataí

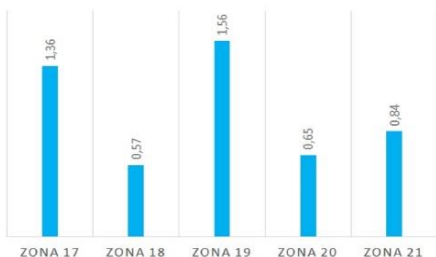
### 5 Sub-Bacias

Elaboração: Engecorps, 2019

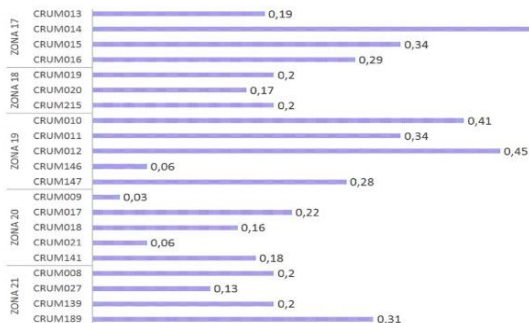




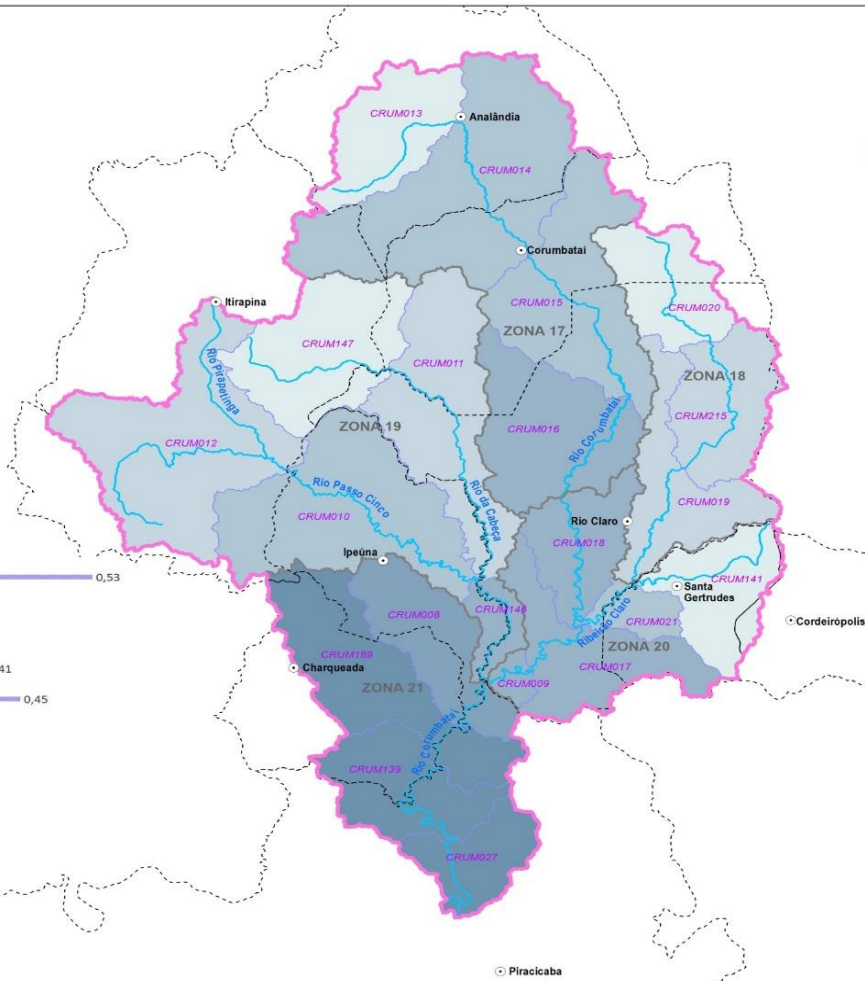
### Disponibilidade Hídrica $Q_{7,10}$ (m³/s) por Zona



### Disponibilidade Hídrica $Q_{7,10}$ (m³/s) por Área de Contribuição



### Localização da sub-bacia do Rio Corumbataí nas Bacias PCJ



**LEGENDA**

- Sede municipal
- Bacia do Rio Corumbataí
- Município
- Zona
- Área de Contribuição

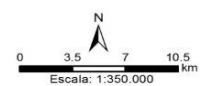
**Hidrografia**

- Rio principal

**Disponibilidade (L/s)**

- < 326
- 326 - 648
- 649 - 1292
- 1292 - 2731
- 2731 - 4643
- > 4643

Fonte de dados:  
 - Sede municipal: IBGE, 2010  
 - Limite municipal: IBGE, 2010  
 - Hidrografia: ANA, 2013  
 - Limite da bacia: Adaptado de ANA, 2013  
 - Limite sub-bacia: Adaptado de ANA, 2013  
 - Disponibilidade Hídrica (PLBH, 2018)



**Figura 4 – Disponibilidade hídrica da Bacia do Rio Corumbataí**

Elaboração: Engecorps, 2019





**Tabela 1 – Projeção de crescimento populacional**

População residente na Bacia do Corumbataí	Habitantes		
	2020	2030	2040
	281.479	310.669	343.577

**Tabela 2 – Projeção de demanda de uso dos recursos hídricos**

Uso	Demanda (L/s)		
	2020	2030	2040
Abastecimento público	892,75	917,32	972,52
Agricultura irrigada	679,18	899,56	1.191,44
Industrial	476,62	531,72	593,19
Dessedentação animal	54,54	78,44	112,80

# Déficits Hídricos

## GAD – Grau de Atendimento às Demandas

Município	Captação	Zona	GAD <sub>m</sub>	
			2030	2040
Analândia	Fonte São Francisco	17	0,84%	1,09%
Charqueada	Paraisolândia	21	0,43%	0,62%
Corumbataí	Monte Alegre	17	0,08%	0,10%
	Ribeirão Boa Vista	19	0,81%	0,99%
	Córrego do Lageado	19	1,12%	1,36%
Ipeúna	Córrego São João do Lageado	19	2,68%	4,16%
Piracicaba	Rio Corumbataí	21	100,85%	135,79%
Rio Claro	Rio Corumbataí	17	81,76%	97,39%
	Ribeirão Claro	18	112,21%	123,21%
Santa Gertrudes	Córrego Sta Gertrudes	20	28,18%	34,49%

Elaboração: Engecorps, 2019

Elaboração: Engecorps, 2019



COMITÊS PCJ

# Déficits Hídricos

No horizonte do planejamento (ano 2040) foram estimados déficits na bacia da ordem de 460 L/s, relativos aos sistemas de abastecimento de água de Piracicaba (395 L/s) e Rio Claro (65 L/s).



COMITÊS PCJ



# Alternativas de abastecimento de água

- Potencial de produção de água de reuso;
- Potencial de aumento da disponibilidade hídrica através da implantação de barragens de regularização;
- Potencial de exploração de água subterrânea.



COMITÊS PCJ



# Potencial de produção de água de reuso

- Revisão bibliográfica sobre a legislação existente e estado da arte da produção de água de reuso no Brasil;
- Identificação da demanda e viabilização da produção de água de reuso na bacia do Corumbataí,
- Proposição de duas alternativas de instalação de estação produtora de água de reuso: uma alternativa considerando a adequação de estações de tratamento de esgoto (ETEs) existentes, e a outra considerando a implantação de estação dedicada à produção de água de reuso. Ambas alternativas foram propostas para atender à vazão de produção de 130L/s;
- Pré-dimensionamento das alternativas propostas e estimativa de seus custos de implantação e operação;
- Elaboração de cenário ilustrativo da comercialização da água de reuso para análise da viabilidade desta alternativa.



COMITÊS PCJ

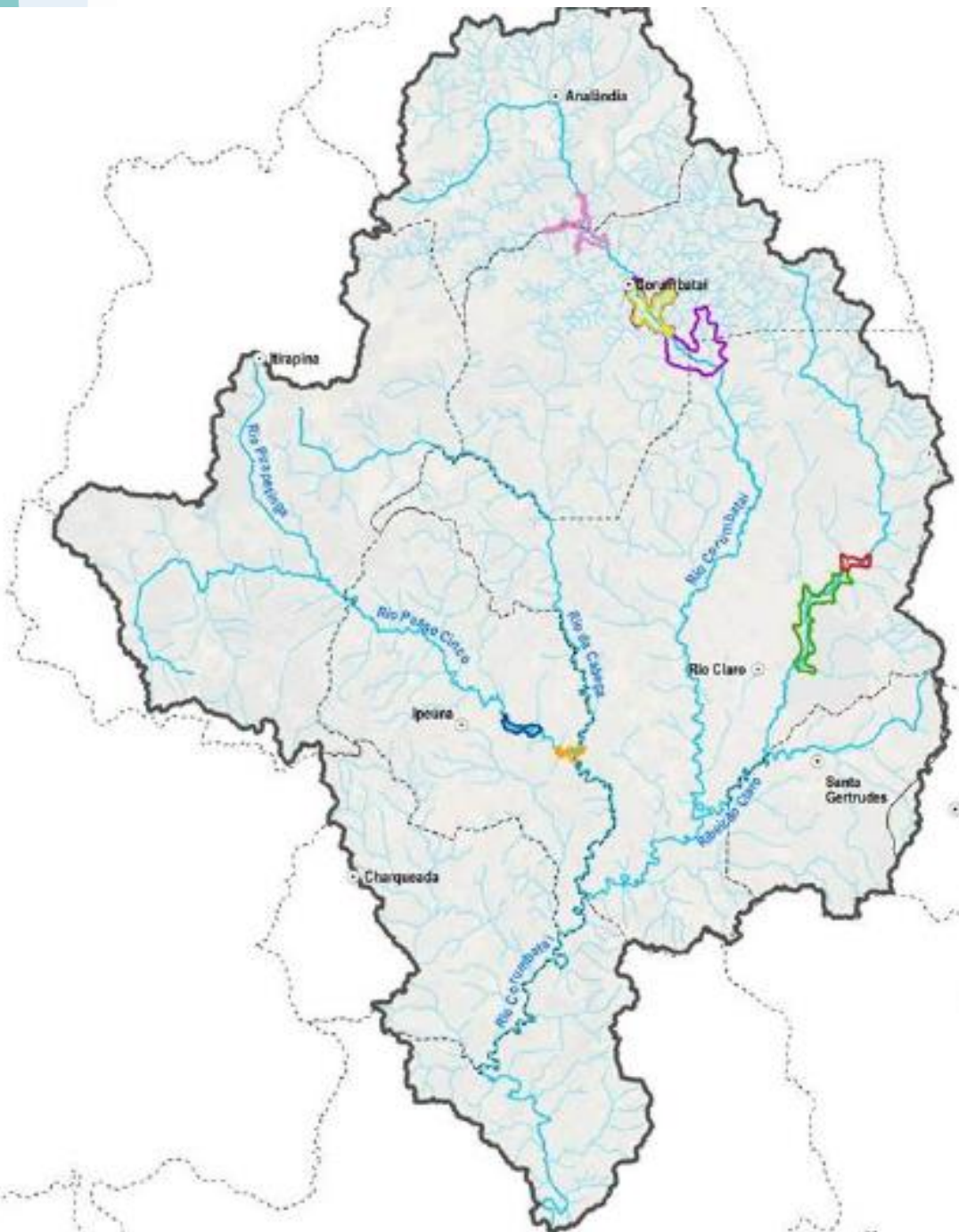


# Potencial de aumento de disponibilidade por regularização

- Detalhamento da abordagem conceitual, com apresentação dos itens a serem considerados na proposição de barramentos, a saber: indicação de eixos barráveis, estudos hidrológicos e operacionais e estudos de qualidade da água;
- Identificação de alternativas possíveis de regularização: identificação de sete pontos possíveis de regularização e avaliação dos prós e contras de cada um destes, por meio de matriz de avaliação;
- Seleção e detalhamento das três alternativas possíveis de execução, com apresentação de estudos de disponibilidade hídrica e estimativa de custos para os possíveis locais de construção do barramento.







- Inicialmente foram avaliados 7 possíveis pontos para implantar os barramentos

# Potencial de exploração de água subterrânea

- Síntese da situação atual – ocorrência, usos e potencialidades de exploração de águas subterrâneas perante os principais aquíferos regionais;
- Questões relativas ao projeto, instalação e custos de poços tubulares;
- Informações sobre outorga pelo uso da água subterrânea; e
- Medidas de gestão, as quais visam promover o uso mais racional (aspecto quantitativo) e minimizar os riscos de contaminação (aspecto qualitativo) das águas subterrâneas, necessárias a manter as águas subterrâneas para a viabilidade do seu uso.



# Ações e intervenções a serem adotadas a curto prazo (2 anos)

- Projeto executivo de ampliação da capacidade operacional da estação de tratamento de água do Sistema Cordeirópolis;
- Estudos das condições estruturais e operacionais dos poços de captação de água subterrânea no município de Ipeúna;
- Projeto executivo de ampliação da capacidade operacional da estação elevatória de água bruta do sistema de captação do Ribeirão Claro no município de Rio Claro;
- Projeto executivo de ampliação da capacidade operacional da estação elevatória de água bruta do sistema de captação do Rio Corumbataí no município de Rio Claro;
- Projetos básico e executivo de melhoria da ETA II – no município de Rio Claro;
- Projeto executivo de ampliação da capacidade operacional da estação elevatória de água bruta do sistema de captação do Sistema ETA Vigorelli no município de Santa Gertrudes;
- Projeto executivo de ampliação da capacidade operacional da estação elevatória de água bruta do sistema de captação do Sistema ETA Velório no município de Santa Gertrudes;
- Estudo de regularização e recuperação da Barragem São José.



# Ações e intervenções a serem adotadas a curto prazo (2 anos)

- ✓ Estudo de viabilidade de implantação do sistema piloto de produção de água de reuso na Bacia do Rio Corumbataí;
- ✓ Planejamento e implantação de rede de monitoramento dos mananciais superficiais na Bacia do Rio Corumbataí, principalmente nos locais dos barramentos aqui estudados.
- ✓ Inventário de fontes potenciais de contaminação e mapeamento de risco ou perigo de contaminação das águas subterrâneas na Bacia do Rio Corumbataí (curto e médio prazo);
- ✓ Estudo e implementação dos instrumentos de perímetro de proteção de poços (PPP) na Bacia do Rio Corumbataí (curto e médio prazo);
- ✓ Programa de controle de poluição difusa na Bacia do Rio Corumbataí;
- ✓ Caracterização e cadastro das fontes poluidoras do setor industrial e de mineração na Bacia do Rio Corumbataí;
- ✓ Programa de proteção de mananciais no âmbito da Bacia do Rio Corumbataí;
- ✓ Revisão dos Planos de Saneamento Básico dos municípios da Bacia do Rio Corumbataí;
- ✓ Projeto de Monitoramento, Controle e Redução de Perdas.



# Ações e intervenções a serem adotadas a médio prazo (5 años)

- ✓ Planejamento e implantação de rede de monitoramento dos mananciais subterrâneos na Bacia do Rio Corumbataí;
- ✓ Inventário de fontes potenciais de contaminação e mapeamento de risco ou perigo de contaminação das águas subterrâneas na Bacia do Rio Corumbataí (curto e médio prazo);
- ✓ Estudo e implementação dos instrumentos de perímetro de proteção de poços (PPP) na Bacia do Rio Corumbataí (curto e médio prazo);
- ✓ Estudos hidrogeológicos na Bacia do Rio Corumbataí.



# Produto 04

## Planta das Alternativas viáveis





# Atividades realizadas

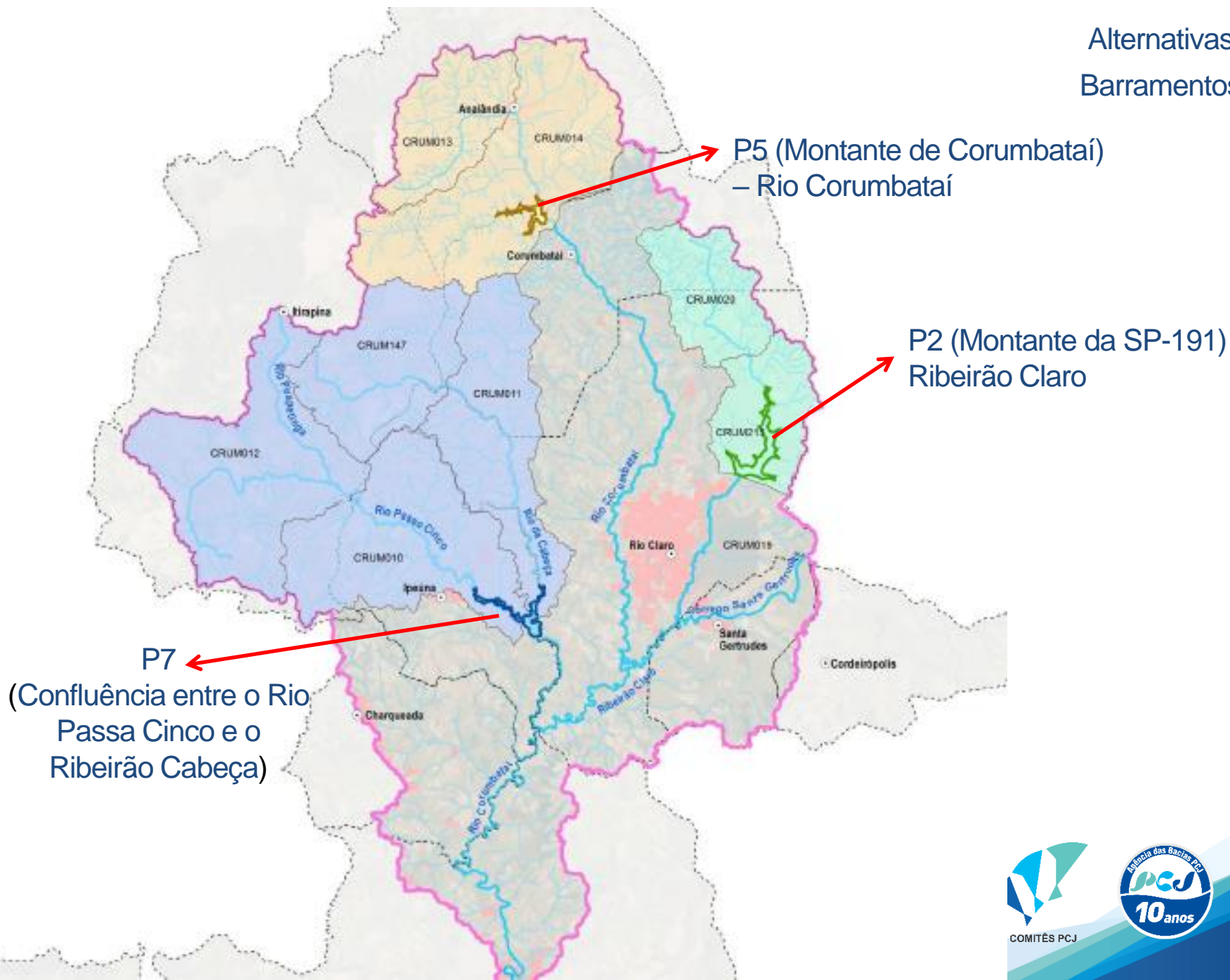
- Avaliação do Custo Benefício das Alternativas;
- Hierarquização das Prioridades das Obras e Ações;
- Indicação em Planta e Perfil das Alternativas;
- Elaboração e Emissão do Produto 04: Plantas das Alternativas Viáveis;
- Reunião de Apresentação das Plantas das Alternativas Viáveis



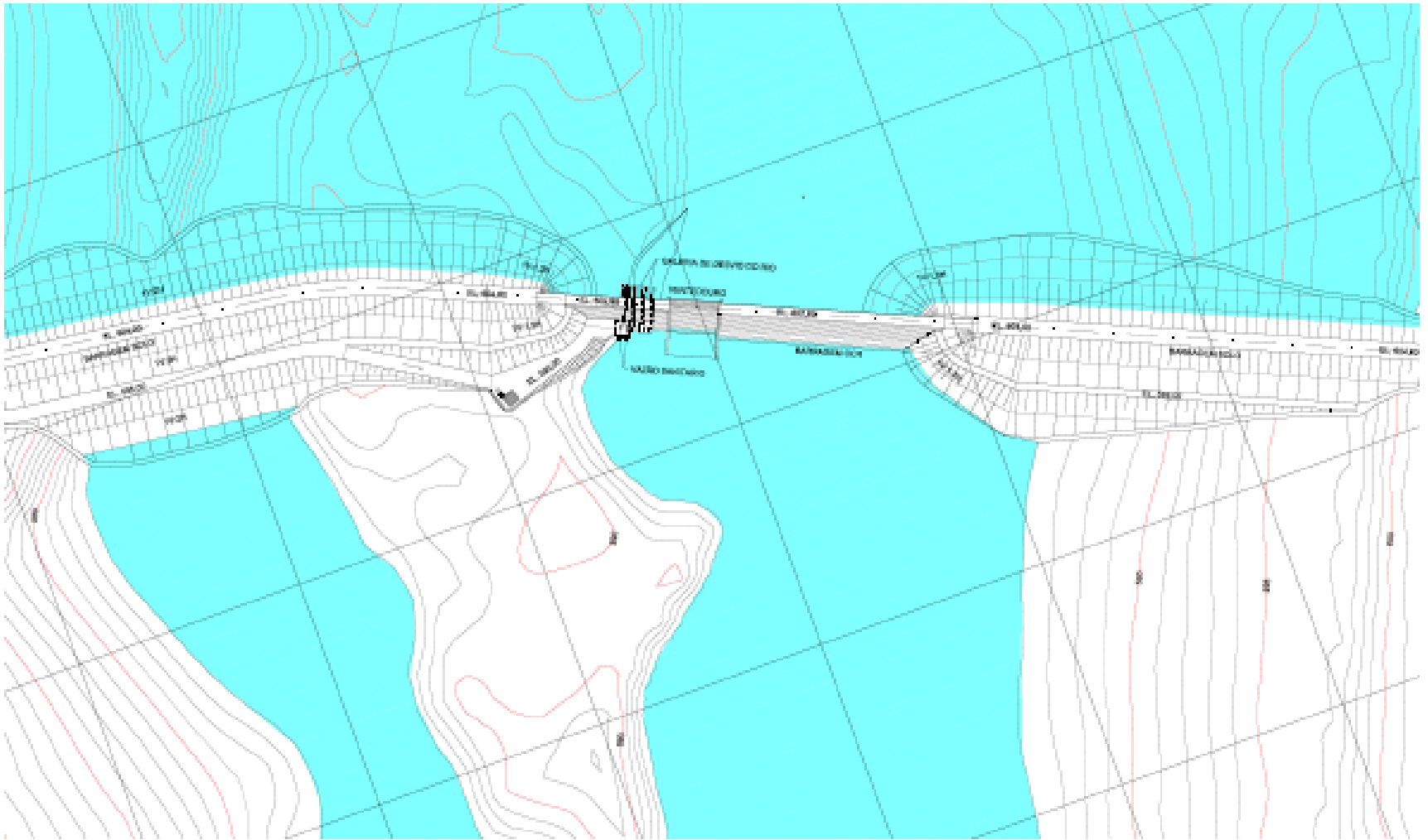
# Análise da alternativa viável

- **Estudos hidrológicos e operacionais:** localização e delimitação das bacias hidrográficas, análise dos dados pluviométricos e fluviométricos, determinação das séries de vazões naturais, regularização das vazões e determinação das vazões máximas;
- **Estudos geológicos locais e regionais:** levantamento da geologia local para cada ponto de barramento analisado;
- **Pré-dimensionamento** dos barramentos e indicação em planta e corte;
- **Avaliação de impactos ambientais:** impacto no transporte de sedimentos para jusante nos cursos d'água barrados, estimativa do potencial de eutrofização dos reservatórios, interferências ambientais nas áreas dos reservatórios;
- **Estudo de viabilidade dos barramentos:** análise de custos/benefícios por meio de matriz de avaliação considerando vazão regularizada, área alagada, orçamento para implantação, índice de benefício, índice de impacto ambiental.





# Alternativas avaliadas: P2

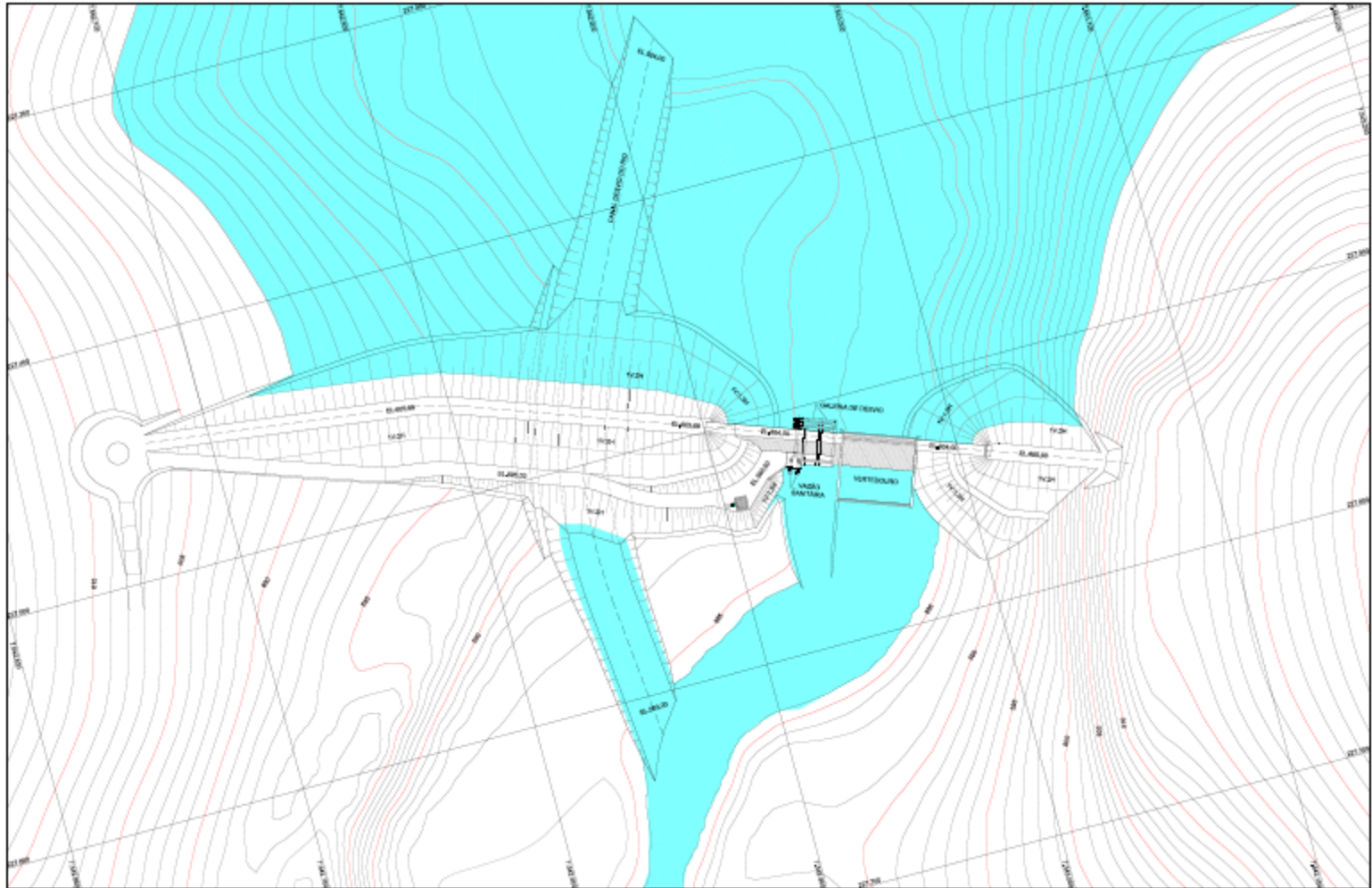


Elaboração: Engecorps, 2019



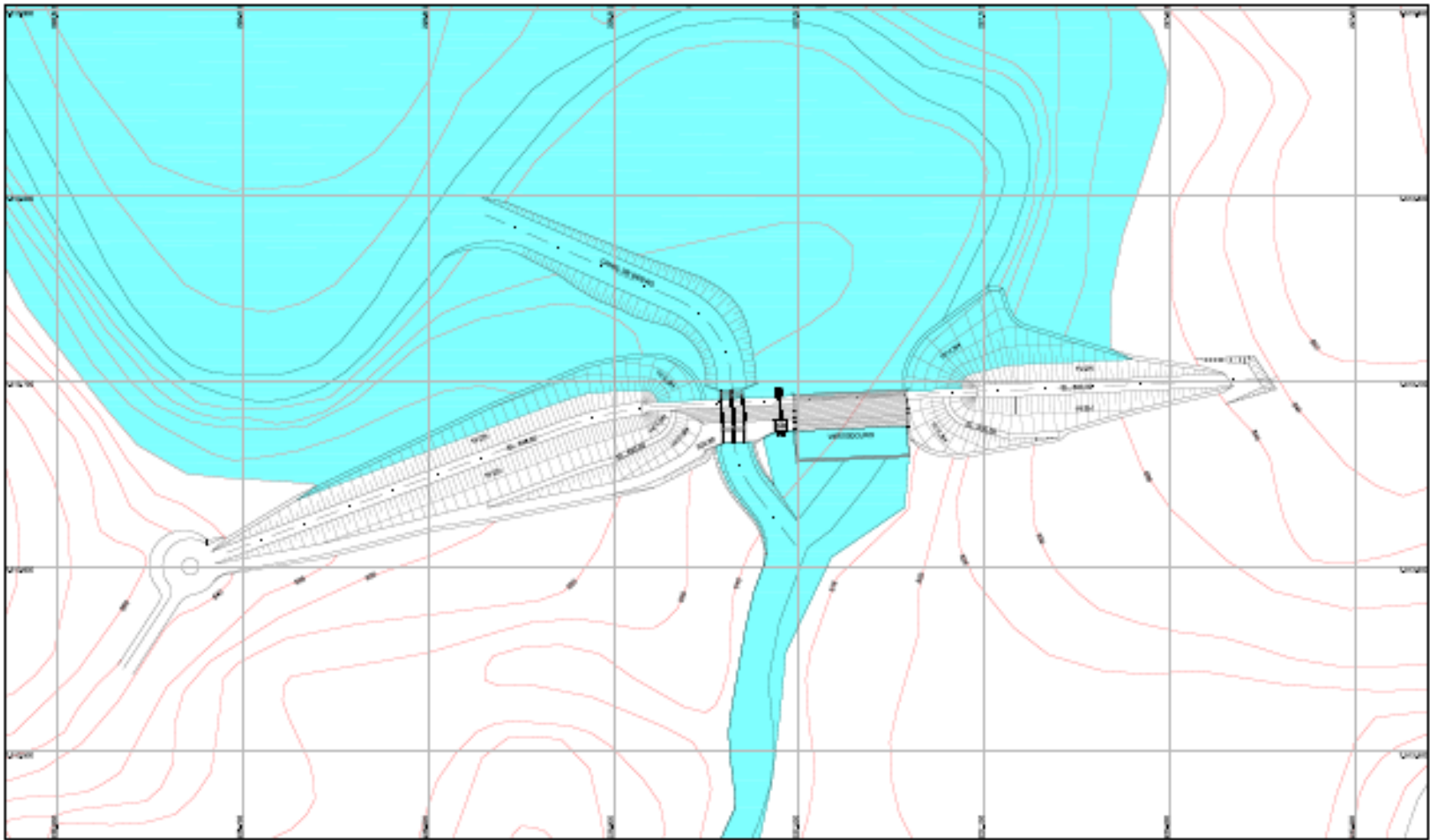
COMITÊS PCJ

# Alternativas avaliadas: P5



Elaboração: Engecorps, 2019

# Alternativas avaliadas: P7



Elaboração: Engecorps, 2019



COMITÊS PCJ

**Tabela 4 –DIMENSIONAMENTO PRELIMINAR DOS RESERVATÓRIOS**

Variável / Local	P2	P5	P7
Cota de coroamento (m)	604,00	605,00	540,00
Cota máxima do nível d'água (m)	602,00	602,00	537,00
Cota da crista do vertedor (m)	601,00	600,00	535,00
Cota mínima de operação (m)	593,50	590,00	523,00
Cota fundo do rio (m)	584,45	582,60	512,15
Vazão regularizada (m <sup>3</sup> /s)	1,34	2,13	5,06
Garantia de atendimento (0 – 100%)	95	90	90
Volume necessário (m <sup>3</sup> )	30.949.919	10.923.804	33.305.817
Volume mínimo de operação (m <sup>3</sup> )	6.189.984	2.184.761	6.661.163
Comprimento do vertedor (m)	20,00	30,00	60,00

Elaboração: Engecorps, 2019



COMITÊS PCJ



# Avaliação ambiental das alternativas

- Interferências:
  - Presença de Áreas de Proteção Ambiental (APAs) nas áreas de todos os reservatórios, resultando na necessidade de consulta aos planos de manejo dessas UC quando do licenciamento ambiental dos empreendimentos;
  - Potencial para existência de cavernas na área a ser alagada pela barragem P07.

**Tabela 5 – Avaliação ambiental das alternativas**

Reservatório	Área alagada (ha)	APA	Área de Interferência (ha)
P02	474,9	Piracicaba e Juqueri-Mirim	474,9
P05	161,7	Corumbataí, Botucatu e Tejuapá	142,6
		Piracicaba e Juqueri-Mirim	19,1
P07	263,5	Corumbataí, Botucatu e Tejuapá	70,3
		Piracicaba e Juqueri-Mirim	193,2

Elaboração ENGEORPS, 2020.



**TABELA 3.2 - RESUMO GERAL DOS CUSTOS POR GRUPOS DE SERVIÇO E ALTERNATIVA**

Item	Descrição	Valor R\$		
		P-02	P-05	P-07
1.	<b>DESAPROPRIAÇÃO</b>			
1.1	INDENIZAÇÃO COM DESAPROPRIAÇÃO	9.854.175,00	2.829.750,00	5.467.625,00
2.	<b>EIA/ RIMA</b>			
2.1	ELABORAÇÃO DE EIA/RIMA	1.200.000,00	500.000,00	700.000,00
3.	<b>OBRAS CIVIS E FORNECIMENTO DE MATERIAIS</b>			
3.1	CANTEIRO DE OBRAS	9.083.290,57	6.467.472,48	7.377.216,81
3.2	OBRAS CIVIS - VERTEDOR	477.786,42	873.455,27	1.834.535,09
3.3	OBRAS CIVIS - BARRAGEM	3.096.463,81	2.037.805,31	3.252.908,14
3.4	OBRAS CIVIS - DESVIO DO RIO	188.501,60	1.393.298,15	1.659.122,38
3.5	OBRAS CIVIS - TOMADA D'ÁGUA	166.714,98	166.714,98	183.133,88
3.6	OBRAS CIVIS - MARGEM DIREIRA	7.828.494,38	5.897.159,50	4.561.448,17
3.7	OBRAS CIVIS - MARGEM ESQUERDA	6.685.268,40	2.763.490,60	3.487.972,76
3.8	FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, MONTAGEM, TESTE E COMISSONAMENTO MATERIAS HIDROMECÂNICOS E ELÉTRICOS	17.889.932,70	12.737.966,10	14.529.746,81
3.9	PROVISÃO DE RECURSOS E EVENTUAIS	3.158.403,07	2.248.841,95	2.565.174,37
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO</b>		<b>59.629.030,94</b>	<b>37.915.954,34</b>	<b>45.618.883,41</b>

Elaboração: Engecorps, 2020

## Resumo das Alternativas - Investimentos



COMITÊS PCJ



# Hierarquização das alternativas - Índice de benefício

**Tabela 6 – Índice de benefício**

Variável – Benefício	Local		
	P02	P05	P07
Vazão Regularizada (m <sup>3</sup> /s)	1,34	2,13	5,06
Orçamento para implantação (R\$)	<b>59.629.030,94</b>	<b>37.915.954,34</b>	<b>45.618.883,41</b>
<b>Índice de custo (1000.R\$/m<sup>3</sup> de vazão regularizada)</b>	<b>44.500,00</b>	<b>17.800,00</b>	<b>9.015,00</b>

Elaboração ENGEORPS, 2020.

**P07 é mais vantajosa**



COMITÊS PCJ

# HIERARQUIZAÇÃO DAS ALTERNATIVAS ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL

*Tabela 6 – Índice de impacto ambiental*

Variável – Benefício	Local		
	P02	P05	P07
Vazão Regularizada (m <sup>3</sup> /s)	1,34	2,13	5,06
Área alagada (ha)	474,9	161,7	263,5
<b>Índice de área alagada (ha/m<sup>3</sup> de vazão regularizada)</b>	<b>354</b>	<b>76</b>	<b>52</b>

Elaboração ENGECORPS, 2020.

## P07 é mais vantajosa



COMITÊS PCJ

**ALTERNATIVA INDICADA:  
P7 – CONFLUÊNCIA COM RIB.  
CABEÇA – RIO PASSA CINCO**



COMITÊS PCJ



# LOCALIZAÇÃO: P7 – CONFLUÊNCIA COM RIB. CABEÇA – RIO PASSA CINCO



Vista da confluência entre o Rio Passa Cinco e Rib. Cabeça



Vista para jusante após a confluência entre o Rio Passa Cinco e Rib. Cabeça



Vista para Montante



Vista para Jusante

# Vazão de regularização

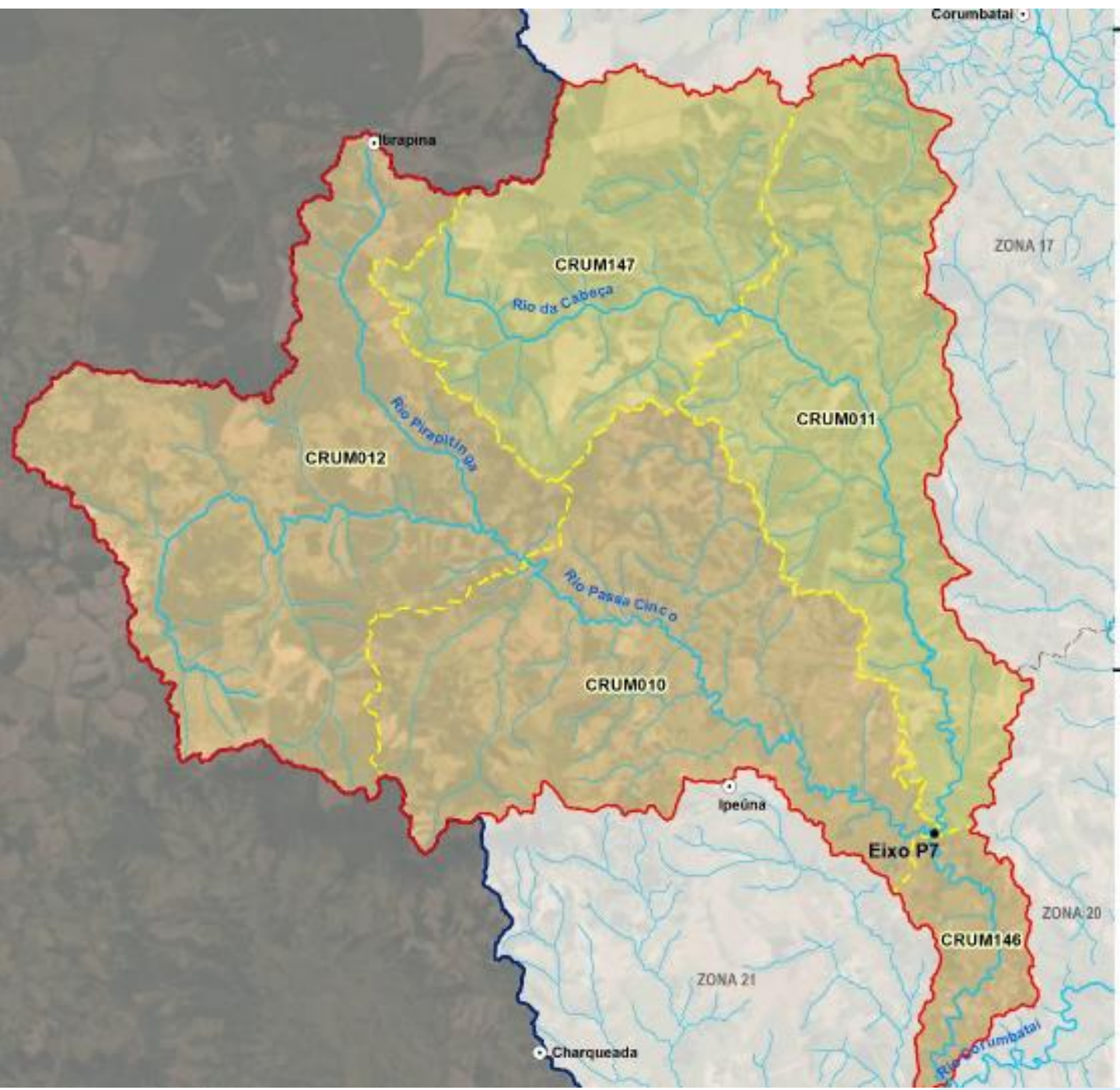
- Vazão definida como **2.137 L/s** para:
  - Oferecer **segurança hídrica**, tendo como referência as incertezas associadas aos prognósticos para os diversos usos presentes na bacia, pelo lado da demanda e às alterações climáticas pelo lado da oferta, bem como **garantir a vazão mínima remanescente a ser mantida para a jusante** da seção do barramento.



COMITÊS PCJ



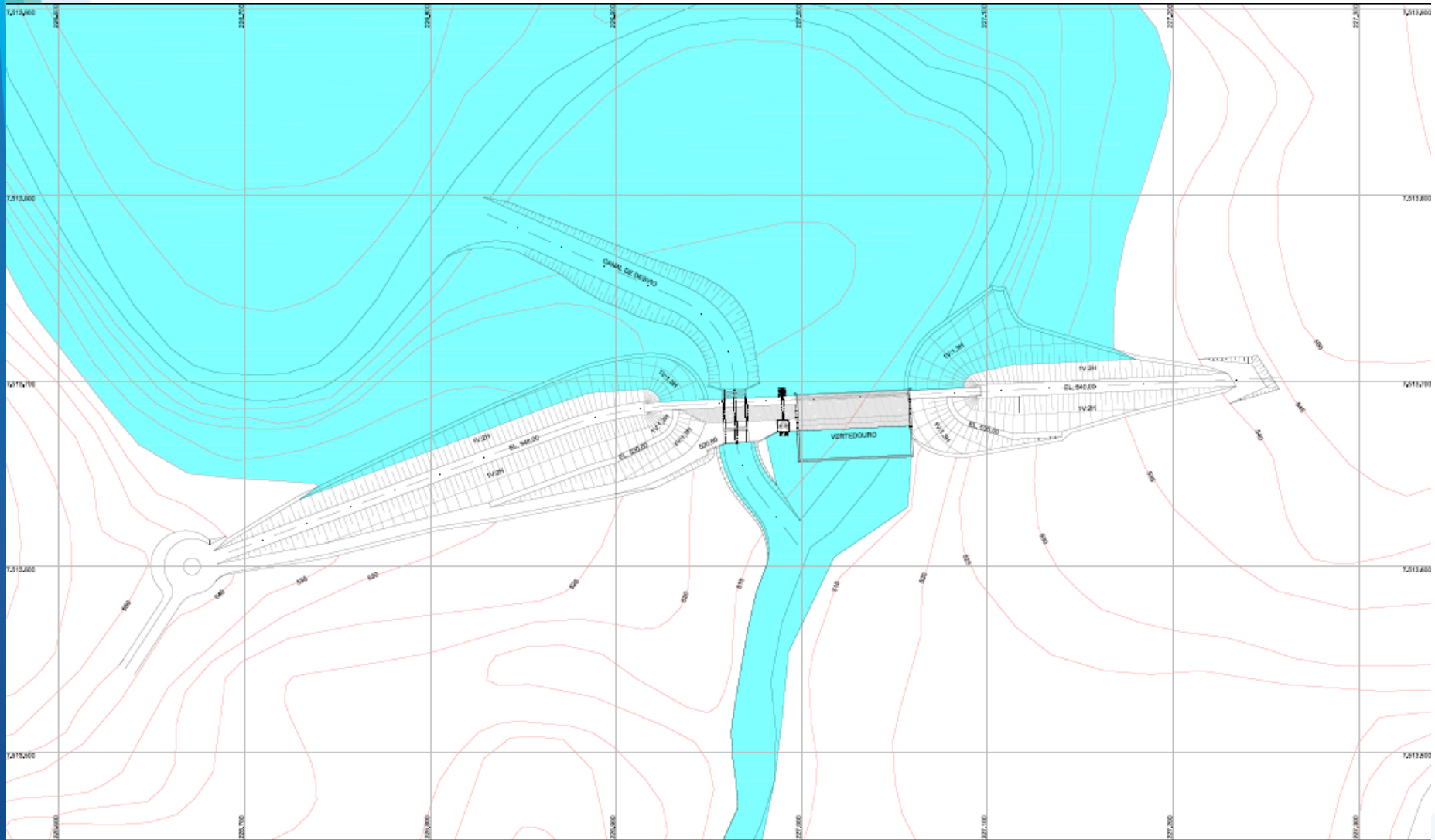




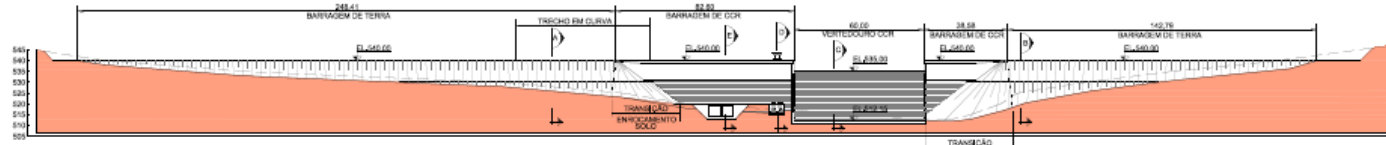
Localização da Zona 19 na Bacia do Rio Corumbatal

- Sede municipal
- Rio principal
- Rio secundário
- Bacia do Rio Corumbatal
- Zonas
- Zona 19
- Área de Contribuição

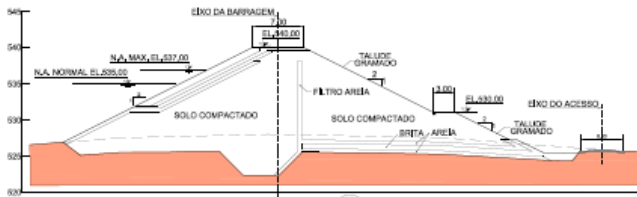
# Indicação em planta: Reservatório P7



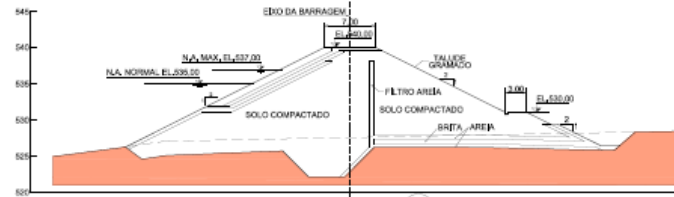
# Indicação em planta: Reservatório P7



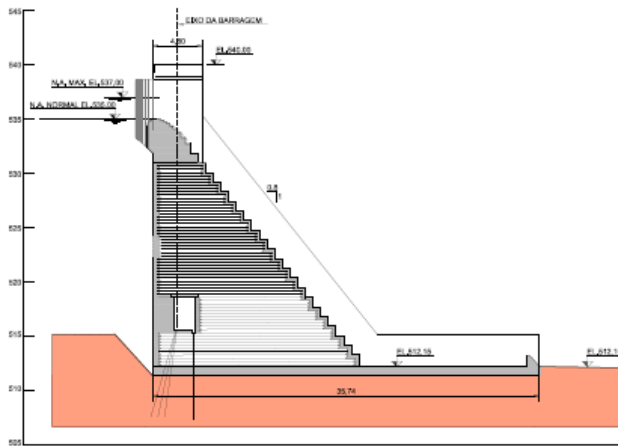
VISTA FRONTAL POR JUSANTE  
ESC. 1:100



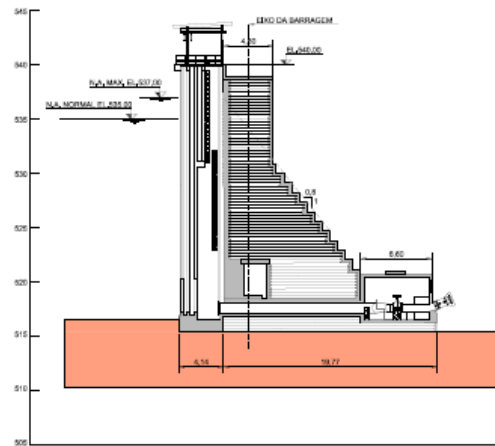
COORTE A  
MARGEM ESQUERDA  
ESC. 1:300



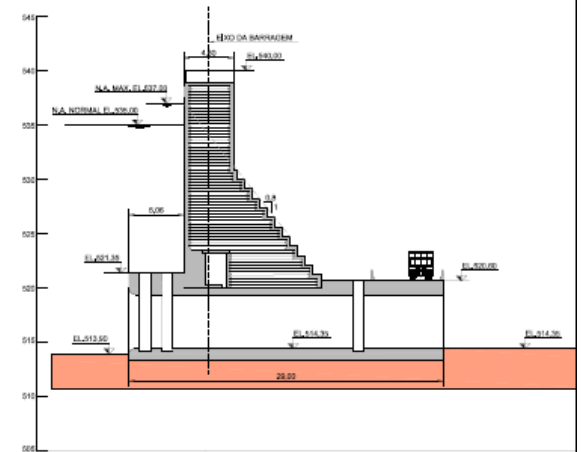
COORTE B  
MARGEM ESQUERDA  
ESC. 1:300



COORTE C  
MARGEM ESQUERDA  
ESC. 1:300



COORTE D  
MARGEM ESQUERDA  
ESC. 1:300

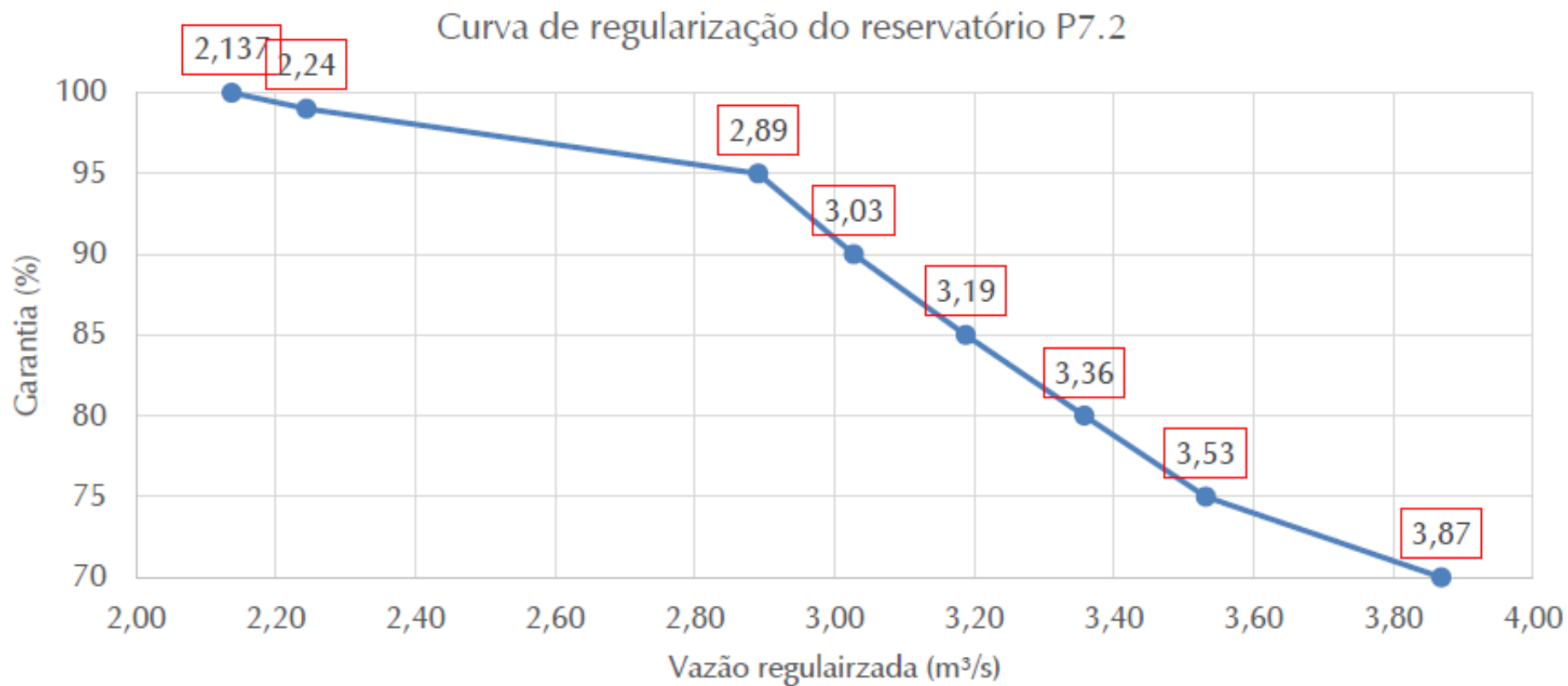


COORTE E  
MARGEM ESQUERDA  
ESC. 1:300

**TABELA 4.16 - DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO – P7.2**

<i>Variável</i>	<i>Seção P7</i>
Cota da crista do vertedor (m)	516,50
Cota mínima de operação (m)	512,50
Cota fundo do rio (m)	512,15
Vazão regularizada (m <sup>3</sup> /s)	2,137
Garantia de atendimento (0 – 100%)	100
Volume necessário (m <sup>3</sup> )	1.737.332,82
Volume mínimo de operação (m <sup>3</sup> )	515.334,86

Elaboração: ENGECORPS, 2020.



**Figura 4.5 - Curva de regularização da Seção P7.2**



**TABELA 4.19 - RESUMO GERAL DOS CUSTOS POR GRUPOS DE SERVIÇOS SEÇÃO P7.2**

<i>Item</i>	<i>Descrição</i>	<i>P-07</i>
1.	DESAPROPRIAÇÃO	
1.1	INDENIZAÇÃO COM DESAPROPRIAÇÃO	1.017.372,50
2.	EIA/ RIMA	
2.1	ELABORAÇÃO DE EIA/RIMA	300.000,00
3.	OBRAS CIVIS E FORNECIMENTO DE MATERAIS	
3.1	CANTEIRO DE OBRAS	3.231.373,70
3.2	OBRAS CIVIS - VERTEDOR	1.284.501,95
3.3	OBRAS CIVIS - BARRAGEM	1.294.392,11
3.4	OBRAS CIVIS - DESVIO DO RIO	1.659.122,38
3.5	OBRAS CIVIS - TOMADA D'ÁGUA	119.984,27
3.6	OBRAS CIVIS - MARGEM DIREIRA	1.742.026,89
3.7	OBRAS CIVIS - MARGEM ESQUERDA	461.137,29
3.8	FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, MONTAGEM, TESTE E COMISSONAMENTO MATERIAS HIDROMECÂNICOS E ELÉTRICOS	6.364.329,93
3.9	PROVISÃO DE RECURSOS E EVENTUAIS	1.123.599,49
<b>TOTAL DO ORÇAMENTO</b>		<b>18.597.840,50</b>

Elaboração: Engecorps, 2020



COMITÊS PCJ



# Considerações finais

- O detalhamento da alternativa recomendada foi desenvolvido prevendo execução do barramento na seção P7, que apresentou melhor custo benefício;
- Não haverá necessidade de implantar os outros dois barramentos avaliados (seções P2 e P5) para atender a demanda futura de abastecimento na bacia em estudo.
- Recomenda-se que nas próximas fases dos estudos sejam realizadas sondagens e ensaios geológico-geotécnicos, bem como levantamentos topográficos e instalação de réguas fluviométricas para confirmar as premissas adotadas no presente estudo.





# CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Trimestres / Anos

## Atividades

Solicitação de recurso a entidades governamentais

✓ Processo de aprovação

✓ Análise Agente técnico

Processo de licitação para elaboração do projeto executivo, licenças e outorga

Elaboração do Projeto Executivo e Obtenção das Licenças e Outorgas

Desapropriação de terras e propriedades

✓ Fase declaratória

✓ Fase executória

Processo de licitação para execução das obras e licença de operação

Período de obras

Processo de Licenciamento - LO

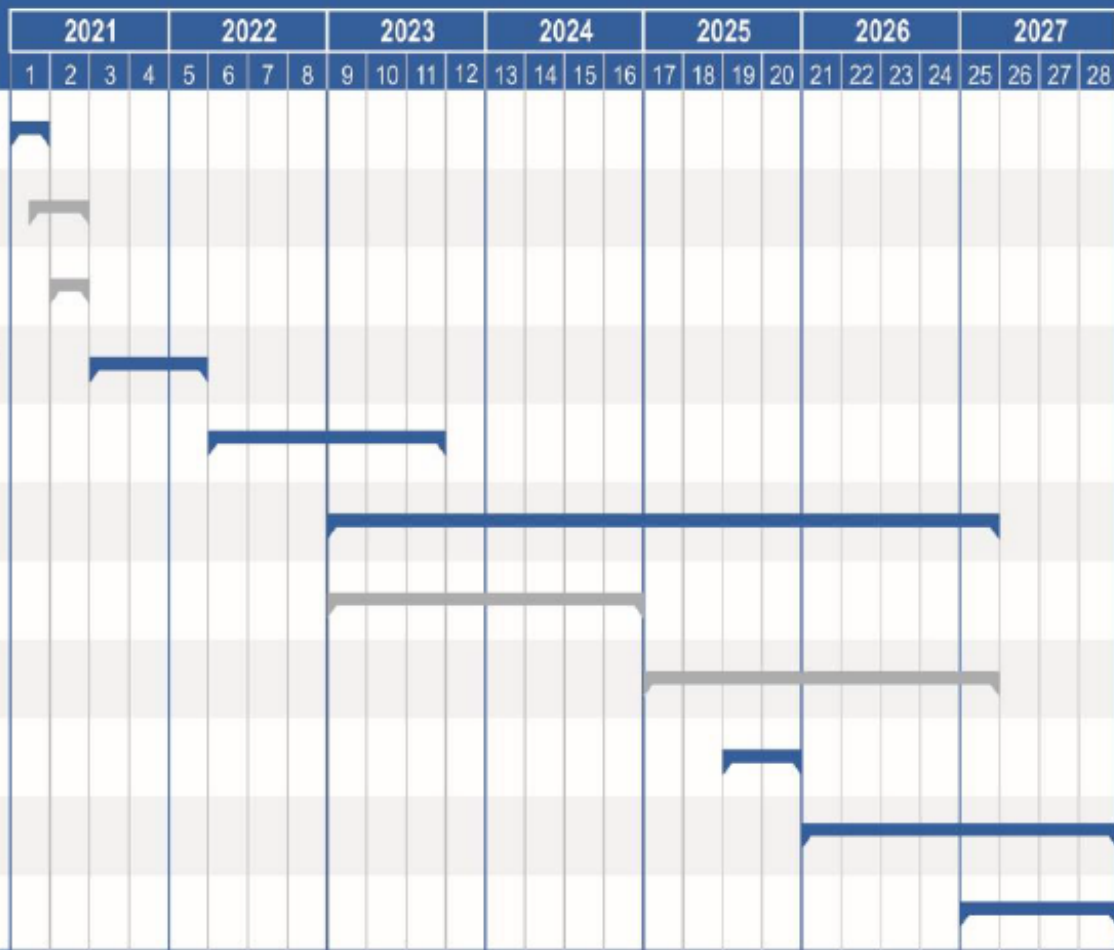


Figura 4.8 – Cronograma Físico de Execução das Obras do Barramento P7.2

# CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Trimestres / Anos

## Atividades

Elaboração do Projeto Executivo de Ampliação da Capacidade Operacional da ETA do Sistema Cordeirópolis

Inventário de Fontes Potenciais de Contaminação e Mapeamento de Risco ou Perigo de Contaminação das Águas Subterrâneas

- ✓ Estudo balizador
- ✓ Estudo piloto
- ✓ Estudo nas demais áreas

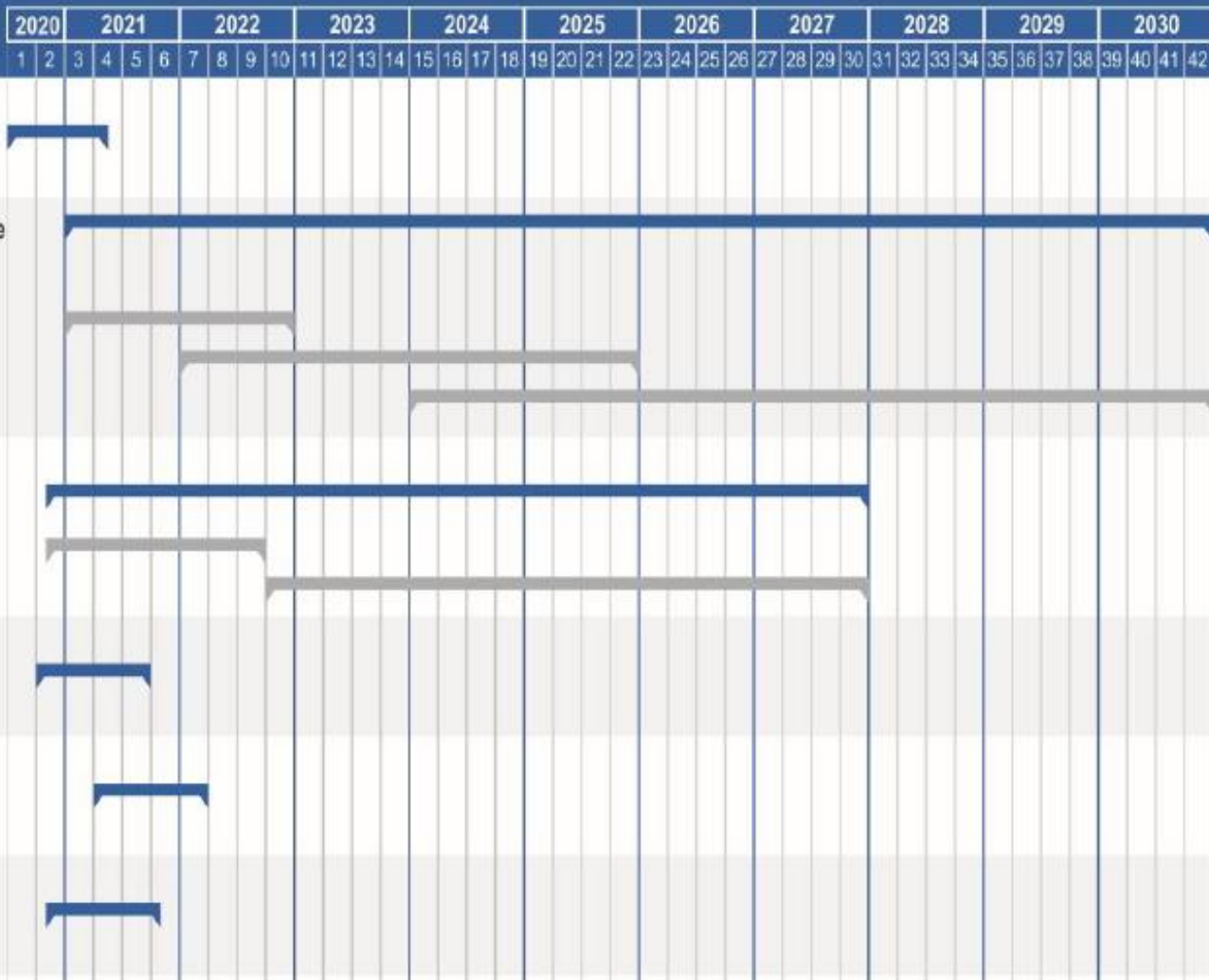
Estudo e Implementação dos instrumentos de perímetro de proteção de poços (PPP)

- ✓ Estudos prévios
- ✓ Implantação

Estudos das condições estruturais e operacionais dos poços de captação de água subterrânea para o município de Ipeúna

Elaboração de projeto executivo de ampliação da capacidade operacional da EEAB do sistema de captação do Ribeirão Claro (Rio Claro)

Elaboração de projeto executivo de ampliação da capacidade operacional da EEAB do sistema de captação do Rio Corumbataí (Rio Claro)



COMITÊS PCJ



## **Equipe - Coordenação**

*Agência PCJ/Coordenação de Projetos*

Patrícia Gobet de Aguiar Barufaldi - Diretora Técnica  
Elaine Franco de Campos - Coordenadora de Projetos

*Gerenciadora da Coordenação de Projetos:*

Empresa Novaes Engenharia e Construções LTDA.

*Grupo Técnico de Acompanhamento*

Prefeitura Municipal de Analândia  
Prefeitura Municipal de Charqueada  
Prefeitura Municipal de Cordeirópolis  
Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE  
Cordeirópolis  
Prefeitura Municipal de Corumbataí  
Prefeitura Municipal de Ipeúna  
Prefeitura Municipal de Itirapina  
Serviço Municipal de Água e Esgoto - SEMAE  
Piracicaba  
Prefeitura Municipal de Rio Claro  
Departamento Autônomo de Água e Esgoto - DAAE  
Rio Claro  
Prefeitura Municipal de Santa Gertrudes  
BRK Ambiental – Santa Gertrudes

## **Elaboração e Execução - Engecorps Engenharia**

Marcos Oliveira Godoi – Diretor Técnico  
Maria Bernardete Sousa Sender – Coordenadora  
Geral  
José Manoel de Moraes Jr – Coordenador Técnico

## **Membros da Equipe Técnica Executora**

Adriana Gonçalves Costa  
Aída Maria Pereira Andrezza  
Alberto Lang Filho  
Alessandro Hirata  
André Luiz Bonacin Silva  
Christiane Spörl  
Cristiano Roberto de Souza  
Eduardo Kohn  
Fernando Garcia  
Henrique Alessandro de Almeida Ramos  
Marcos Antonio Gonçalves  
Miguel Fontes de Souza  
Natalia Fischer  
Nelma Cristina Mendonça  
Rafael Simione Poppe  
Raissa Martins Lourenço  
Raquel Chinaglia Pereira dos Santos  
Sibele Lima Dantas



**Acesse nossas redes sociais e publicações**  
para saber mais sobre nosso trabalho.



[www.agencia.baciaspcj.org.br](http://www.agencia.baciaspcj.org.br)



[www.comitespcj.org.br](http://www.comitespcj.org.br)



[facebook.com/agenciapcj](https://facebook.com/agenciapcj)



[@agenciapcj](https://instagram.com/agenciapcj)



COMITÊS PCJ



# OBRIGADO



COMITÊS PCJ