

TERMO DE REFERÊNCIA

Execução de Estudos Hidrogeológicos para Delimitação de Áreas de Restrição e Controle no Município de Capivari, SP.

Sumário

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA
2. OBJETIVO
3. DESCRIÇÃO DA ÁREA
4. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS
 - 4.1 BASE CARTOGRÁFICA
 - 4.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA
 - 4.3 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
 - 4.4 CARACTERIZAÇÃO DA QUANTIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
 - 4.5 DELIMITAÇÃO DE ÁREAS CRÍTICAS
5. PROPOSTAS DE MEDIDAS DE GESTÃO E CONTROLE
6. PRODUTOS E RELATORIOS
7. ESTIMATIVA DE PRAZOS E CUSTOS
8. EQUIPE TECNICA ESPECIALIZADA
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Nas Bacias do PCJ a população já atingiu 5,5 milhões de habitantes em 2013 (Fundação Agências PCJ, 2014a), e o uso da água subterrânea intensificou-se na última década, quando a participação das águas subterrâneas no volume total captado passou de 6,0% para 8,6 %, no período 2008 a 2013, e a vazão de $2,59 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ a $2,94 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ de 2010 a 2013 (Fundação Agências PCJ, 2014a).

Nesse sentido, as águas subterrâneas representam recurso estratégico para sustentar o crescimento populacional, a expansão industrial e a ampliação do mercado imobiliário, uma vez que os corpos d'água, considerados mananciais de abastecimento público no âmbito das Bacias PCJ, encontram-se em situação de degradação, com registros de perda de qualidade e consequente diminuição do potencial de aproveitamento. Entretanto em função do quadro de crescente demanda, em algumas localidades o aproveitamento das águas subterrâneas para sustentação do crescimento econômico e populacional, passou de fator condicionante a fator limitante, em função de sinais de esgotamento dos principais reservatórios subterrâneos na região, representado por problemas localizados de rebaixamento dos níveis de água subterrânea, devido ao adensamento de poços e a ameaça à contaminação dos aquíferos, levou a redução na disponibilidade de água subterrânea per capita, acompanhada da tendência de aumento da população, passando de $143 \text{ m}^3 \text{ hab}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, em 2007, para cerca de $133 \text{ m}^3 \text{ hab}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ em 2012 (Fundação Agências PCJ, 2014b).

Desta forma, torna-se premente avaliar o cenário atual de utilização das águas subterrâneas no contexto hidrogeológico das Bacias PCJ, identificando-se as áreas críticas em relação ao uso das águas subterrâneas, e que possam ser classificadas como Áreas Potenciais (ARC-PO) e Áreas Prováveis de Restrição e Controle (ARC-PR), visando estabelecer medidas e ações de proteção e de uso racional, buscando a gestão sustentável do recurso.

Como resultado do projeto *Regionalização de Diretrizes de Utilização e Proteção das Águas Subterrâneas*, realizado por DAEE/UNESP (2013), foram identificadas nas Bacias PCJ, em escala regional, quatro áreas de restrição a partir da avaliação da intensidade de uso e da qualidade da água subterrânea. Estas áreas estão englobam parte dos seguintes municípios: 1) Americana, Nova Odessa, Santa Bárbara D'Oeste; 2) Capivari, Rafard; 3) Jundiaí, Várzea Paulista; 4) Campinas, Hortolândia, Sumaré, Valinhos e Vinhedo (Figura 1).

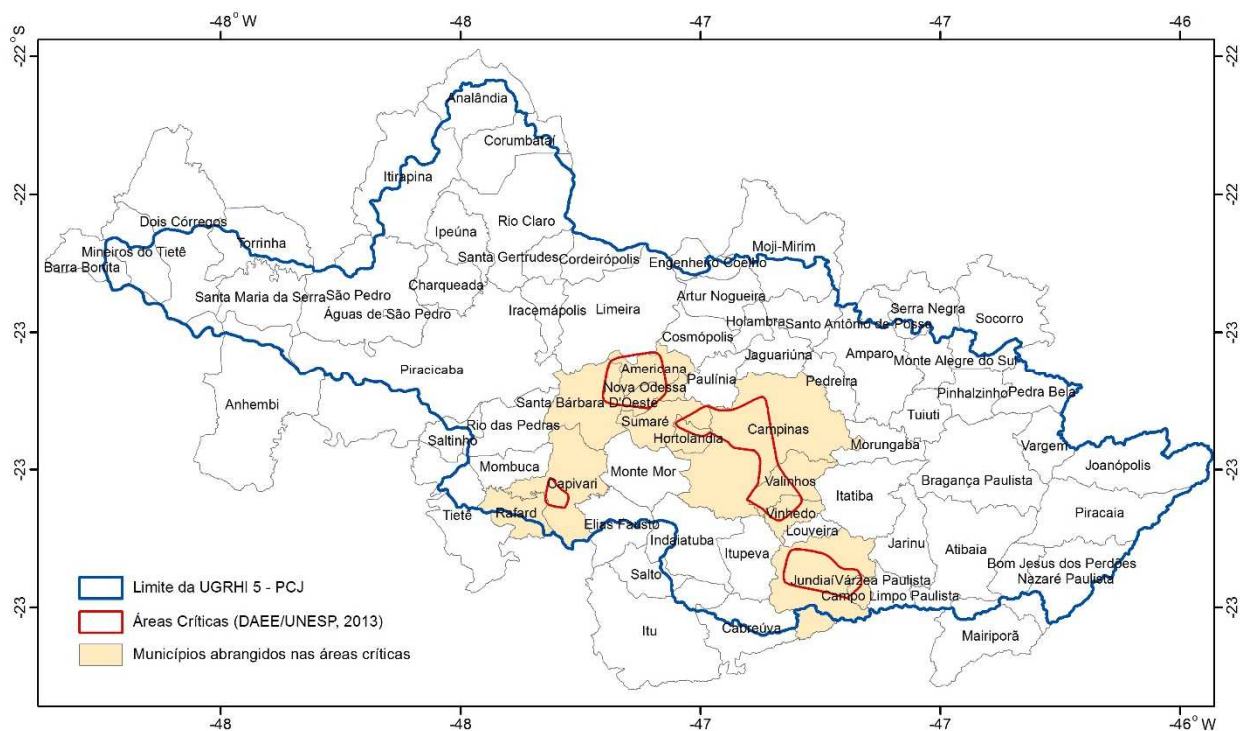


Figura 1 – Áreas críticas definidas pelo estudo de DAEE/UNESP (2013) nas bacias PCJ.

Outro estudo realizado pelo Instituto Geológico do Estado de São Paulo (IG, 2013) em 6 municípios da porção sul da UGRHI 5, identificou dez áreas potenciais de restrição e controle (ARC-PO): 1) relacionados ao rebaixamento potencial da superfície potenciométrica na região central da área urbana de Capivari e interferência de poços em Capivari, Indaiatuba, em Salto e; 2) relacionados à contaminação potencial da água subterrânea em Indaiatuba e Salto, onde existem distritos industriais consolidados, localizados próximos a áreas urbanas com alta densidade de ocupação. Nos municípios de Elias Fausto e Monte Mor, não foram identificadas ARC-POs.

Estes estudos indicaram a necessidade de aprofundamento do conhecimento hidrogeológico em escala de maior detalhe que sirvam de base para a definição de diretrizes e ações visando a gestão dos recursos hídricos subterrâneos em áreas críticas de forma a garantir seu uso pelas gerações futuras.

Nesse sentido, a Câmara Técnica de Águas Subterrâneas dos Comitês PCJ (CT-AS/CBH-PCJ) priorizou dentre suas ações o desenvolvimento de estudos hidrogeológicos para a delimitação de áreas de restrição e controle de uso e captação das águas subterrâneas, visando atender ao Plano Estadual PERH 2012/2015, Eixo 4, subitem 4.1.1.2, e preconizando a utilização da Deliberação CRH nº 52, de 15/04/05, um instrumento voltado para a proteção das águas subterrâneas, pois permite a implantação de Áreas de Restrição e Controle em áreas críticas que evidenciem efeitos negativos da exploração e contaminação da água subterrânea.

Diante de todo o exposto, foi priorizada a execução de estudos de detalhe na área crítica de Capivari indicada por DAEE/UNESP (2013), que também engloba ARC-POs identificadas por IG (2006), integrando aspectos de quantidade (disponibilidade e demanda) e de qualidade. Ressalta-se que os trabalhos ora propostos deverão se basear em informações levantadas a partir de estudos diversos e em diferentes escalas, mas também, junto às instituições que as detém (DAEE, CETESB, Sabesp, DAE, SAAE, etc.), e por meio de atividades e pesquisas de campo, incluindo inspeção em poços.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral do projeto ora proposto é o de se realizar um diagnóstico das águas subterrâneas na área urbana de Capivari, com a finalidade de delimitar áreas de restrição prováveis (ARC-PR) ou confirmadas (ARC-CO) e controle da captação e uso das águas subterrâneas nos termos da Deliberação CRH N° 52 de 15.04.2005, que indiquem super-exploração ou atividades com potencial de contaminação de solos e águas subterrâneas, bem como definir orientações para o estabelecimento de diretrizes e ações visando a gestão dos recursos hídricos subterrâneos em áreas críticas.

Como objetivos específicos, podem ser apontados:

- a. Estimar os volumes explorados de água subterrânea, comparando-os com as vazões de referência, que estipulam a disponibilidade hídrica;
- b. Avaliar a evolução histórica da utilização das águas subterrâneas no município;
- c. Estimar parâmetros hidrodinâmicos com base em ensaios de vazão;
- d. Contribuir para a elaboração de um modelo hidrogeológico conceitual para a área;
- e. Identificar anomalias na qualidade das águas subterrâneas, com base em análises químicas e;
- f. Elaborar Banco de Dados Georreferenciado com as informações coletadas no projeto.

3. DESCRIÇÃO DA ÁREA

O município de Capivari abrange uma área de 322,88 km² e está situado na porção sul da UGRHI 5 – Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, distando cerca de 130 km da capital paulista. Os principais acessos são as rodovias Castelo Branco (SP-280), do Açúcar (SP-308) e Bandeirantes.

No contexto geológico, sua área está inserida na porção oriental da Bacia Sedimentar do Paraná, onde afloram rochas sedimentares dos grupos Tubarão, Passa Dois e São Bento, além de intrusões basálticas (sills ou diques) e materiais de cobertura cenozoica (DAEE/UNESP, 1980; IPT, 1981).

O Grupo Tubarão é representado nesta área, predominantemente, pelo sub-grupo Itararé, composto de arenitos com granulometria variada, diamictitos, siltitos, folhelhos e ritmitos (PETRI & PIRES, 1992; PIRES & PETRI, 1993; PETRI *et al.*, 1996), que foram depositados por fluxos marinhos de sedimentos provenientes de um continente emerso, a nordeste. Os corpos de diabásio ocorrem de forma irregular, nas porções oeste e centro-norte do município (IRITANI *et al.*, 2009) (Figura 2).

O Aquífero Tubarão apresenta razoável disponibilidade hídrica com vazões acima da média regional, cuja vazão mediana de 7,3 m³/h (PEREIRA, 1997) é considerada baixa em comparação às demais unidades hidrogeológicas do Estado de São Paulo utilizadas para abastecimento público. As vazões média e mediana dos poços em Capivari são de 12,25 m³/h e 9,75 m³/h considerando dados de 142 poços, respectivamente, e a capacidade específica mediana é de 0,160 m³/h/m, considerando 110 poços (IRITANI *et al.* 2009).

O volume de água subterrânea no município, é de cerca de 3.163.000 m³/ano (SNIS, 2008), proveniente de captações de 35 poços tubulares do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE localizados, predominantemente, na área urbana, com o entorno totalmente ocupado por atividades diversificadas (IRITANI *et al.* 2009).

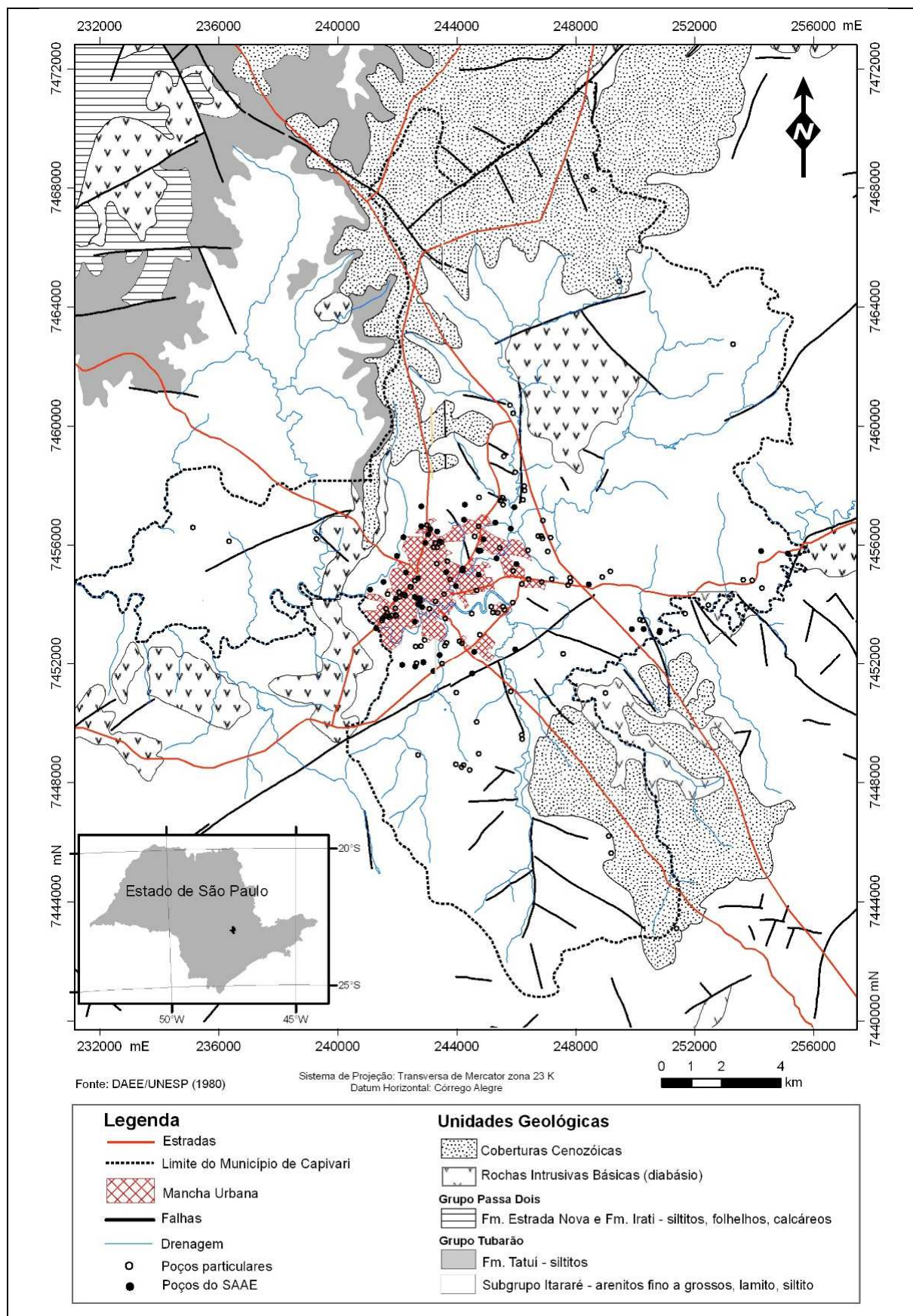


Figura 2. Mapa geológico do Município de Capivari com localização de poços tubulares profundos. (Fonte: IRITANI *et al.*, 2009)

4. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

As atividades a serem executadas durante o projeto envolverão o levantamento de informações hidrogeológicas, ambientais, hidrológicas e de planejamento urbano oriundas de estudos diversos e em diferentes escalas, e também, de dados obtidos junto às instituições que os detém, como DAEE, CETESB, SAAE-Capivari, Instituto Geológico, Vigilância Sanitária, etc., aliado a trabalhos e pesquisa de campo, incluindo inspeção em poços e coleta de amostras de águas subterrâneas, divididos nas seguintes etapas:

1ª Etapa – Plano de Trabalho;

2ª Etapa – Caracterização geral da área e elaboração de bases cartográficas e banco de dados;

3ª Etapa – Avaliação da qualidade das águas subterrâneas;

4ª Etapa – Avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea; e

5ª Etapa – Delimitação das áreas de restrição prováveis (ARC-PR) ou confirmadas (ARC-CO) e controle da captação e uso das águas subterrâneas nos termos da Deliberação CRH N° 52 de 15.04.2005.

4.1. 1ª Etapa – Plano de Trabalho

A primeira etapa do projeto consistirá na apresentação detalhada do plano de trabalho, no qual todas as atividades a serem realizadas nas etapas subsequentes deverão ser descritas em detalhes, indicando um cronograma para a sua realização.

4.2. 2ª Etapa – Caracterização da área, elaboração de base cartográfica e banco de dados

A caracterização da área de estudos deverá abranger os aspectos físicos e socioeconômicos, como geologia, geomorfologia, hidrografia e clima, uso e ocupação do solo, dados demográficos e socioeconômicos da população, sanitários, etc.

As atividades desta etapa deverão envolver levantamentos e análise de dados e informações, composição de banco de dados, bem como a elaboração de mapas, conforme descrito a seguir:

- Levantamento e análise da legislação estadual e municipal relacionadas ao objeto deste projeto;
- Levantamento de dados e informações hidrológicas visando a quantificação da disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas;
- Levantamento das bases topográficas planialtimétricas existentes, em escala 1:50.000, 1:25.000 ou 1:10.000 para a delimitação do perímetro urbano, ou outros setores municipais onde se constatem áreas potencialmente críticas quanto aos aspectos de quantidade ou qualidade;
- Levantamento e compilação de trabalhos geológicos anteriores (DAEE-UNESP, 1980; DAEE, 1981; NEVES, 2005; VIDAL, 2002; DAEE/UNESP, 2013, etc.) para elaboração de mapa geológico regional, em escala 1:50.000 ou maior;
- Cadastro de poços tubulares e de captações superficiais com base em cadastros existentes (DAEE e outros) e levantamentos locais, e elaboração de mapa com a localização dos mesmos, em escala 1:25.000 ou maior;
- Elaboração de mapas temáticos: uso e ocupação do solo; sistema de infra-estrutura sanitária (abastecimento público e privado, coleta e afastamento de esgoto das áreas urbanas e dos sistemas isolados); zoneamento das atividades econômicas e do perfil sócio-econômico da população; e
- Levantamento de informações relativas à dinâmica da expansão das cidades que permitam a análise das tendências de crescimento no âmbito espacial e temporal: análise da evolução da mancha urbanizada, considerando-se os limites entre áreas urbanas e não urbanas.

Todas as informações serão georeferenciadas e deverão se constituir na base cartográfica do projeto, a ser apresentada em ambiente SIG-Sistema de Informação Geográfica. Todos os produtos inventariados ou elaborados (planilhas de dados, mapas temáticos, etc.) deverão constituir base de dados em formato digital.

4.3. 3ª Etapa – Avaliação da Qualidade

Para a caracterização dos aspectos qualitativos das águas subterrâneas na área urbana do município de Campinas, bem como do risco de sua contaminação em função do uso e ocupação da terra, deverão ser realizadas as seguintes atividades:

- Revisão bibliográfica da qualidade das águas com foco na avaliação baseando-se em dados existentes e atuais, incluindo os relatórios de qualidade ambiental da CETESB (rede de poços de monitoramento da qualidade), laudos de análises químicas disponíveis junto à Vigilância Sanitária Municipal, laudos de análises químicas anexas aos relatórios de poços outorgados pelo DAEE. Mapeamento de parâmetros que excedem os padrões de qualidade das águas subterrâneas que auxiliem na definição dos poços a serem amostrados;
- Amostragem de água e análises químicas laboratoriais visando diagnóstico complementar da qualidade, identificação de anomalias naturais e caracterização hidroquímica e isotópica. Os poços deverão se concentrar na área urbanizada. Os parâmetros a serem determinados em campo são: pH, Eh, condutividade elétrica, temperatura do ar e água, alcalinidade (total e parcial). Os parâmetros químicos a serem analisados deverão garantir a avaliação da qualidade da água e do balanço iônico: alcalinidade (HCO_3^- , CO_3^{2-} ; OH^-), SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , $\text{Fe}_{(\text{t})}$; além de F^- , BO_3^{3-} , SiO_2 . Deverão ser determinados isótopos de oxigênio-18 e deutério (^2H); Deverão ser realizadas 25 análises químicas e isotópicas;
- A amostragem deverá seguir protocolos confiáveis de procedimentos de coleta e de controle de qualidade, cadeia de custódia, limites de detecção e de quantificação, conforme normas, estabelecidas pelo órgão gestor ambiental (CETESB/SMA) e utilizando laboratórios acreditados;
- Inventário de atividades potencialmente contaminadoras de solos e águas subterrâneas a partir dos dados da CETESB (SIPOL) e classificação método POSH;
- Levantamento das áreas declaradas contaminadas do cadastro da CETESB ou diretamente nos sítios, contendo as fases de monitoramento até sua recuperação;
- Cartografia da vulnerabilidade natural à contaminação dos aquíferos e avaliação do risco potencial de contaminação das águas subterrâneas e;
- Identificação preliminar de áreas de restrição e controle quanto à contaminação.

4.4. 4ª Etapa – Avaliação da Disponibilidade Hídrica Subterrânea

A caracterização e avaliação da disponibilidade das águas subterrâneas do município, bem como das condições de uso atual e futuro deverão estar vinculadas às seguintes atividades:

- **Geologia:** Revisão do conhecimento geológico da área visando a compreensão dos aspectos hidrogeológicos (circulação, armazenamento e condições de recarga) e da geometria e hidroestratigrafia dos aquíferos. Em locais onde se constatar ausência ou escassez de informações geológicas de subsuperfície, deverão ser levantados trabalhos geofísicos ou informações em relatórios de poços (perfilagens elétricas de poços existentes) relevantes para a compreensão da geologia;
- **Hidrogeologia:** a) caracterização hidrogeológica deverá se basear em dados bibliográficos e no cadastro atualizado de poços tubulares no município elaborado para este trabalho. Deverão ser anexadas cópias dos relatórios de construção dos poços e perfilagens geofísicas existentes; b) verificação da altimetria dos poços cadastrados na área urbana; c) medição de níveis d'água e de vazão de poços selecionados; d) realização de um ensaio de interferência entre poços na área urbana, obtenção e interpretação de dados hidráulicos de testes. O método e a duração do teste ficam a critério da Empresa contratada; d) elaboração de mapa potenciométrico para subsidiar a avaliação de rebaixamento de níveis potenciométricos dos aquíferos;
- **Elaboração do Modelo Hidrogeológico Conceitual** (infiltração, recarga e circulação das águas subterrâneas). O método utilizado deverá ser descrito e o resultado, ilustrado com figuras e desenhos, como seções hidrogeológicas e blocos diagramas;
- **Balanço Hídrico:** a) levantamento das disponibilidades hídricas totais (superficiais e subterrâneas) utilizando dados hidrológicos e da regionalização hidrológica do DAEE (ou outro método); b) estabelecer cenários considerando a disponibilidade versus a demanda, sendo esta calculada a partir do inventário de captações de águas superficiais e subterrâneas e;
- **Zoneamento das condições de uso e exploração das águas subterrâneas** visando a delimitação e cartografia de áreas críticas pela avaliação da quantidade.

4.5 5ª Etapa – Delimitação de Áreas Críticas

A partir dos resultados obtidos nas etapas anteriores, deverá ser efetuado o zoneamento das condições de uso das águas subterrâneas indicando os locais definidos como áreas comprovadamente críticas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos. Deverão ser tomados

como referências estudos anteriormente executados nos municípios de São Paulo (Jurubatuba) (DAEE/SERVMAR/IG, 2009), São José do Rio Preto (DAEE/SERVMAR/IG, 2011), Bauru (DAEE/C3 CONSULTORIA, 2015), Jacareí-Caçapava-São José do Rio Preto (DAEE/C3 CONSULTORIA, 2015) e na porção sul da UGRHI 5 por IG (2013).

Deverão ser elaboradas recomendações que visem a utilização racional das águas considerando todo o município, mas com especial atenção para a área de maior concentração de poços e, bem como a proteção dos aquíferos, principalmente aqueles mais utilizados para abastecimento das populações.

Nas áreas classificadas como áreas de restrição e controle serão apresentadas as propostas das medidas de restrição e controle da captação e uso das águas subterrâneas, nos termos da Deliberação CRH nº 52 e com base nos estudos já mencionados.

Durante essa etapa final do trabalho, deverá ser realizado levantamento de poços que possam ser utilizados como futuros piezômetros para o monitoramento de níveis estáticos, compondo uma malha mínima para o estabelecimento de uma rede de monitoramento.

5. PRODUTOS ESPERADOS E FORMA DE APRESENTAÇÃO

Os produtos com resultados do projeto serão apresentados na forma de relatórios parciais (RPs) e relatório final (RF). Estes produtos serão entregues conforme cronograma físico apresentado a seguir, bem como a descrição do conteúdo esperado para cada um desses produtos.

O andamento das etapas do trabalho será comprovado, por meio de reuniões técnicas e da entrega de relatórios parciais, contendo a descrição das atividades realizadas e fase de execução do projeto.

Os relatórios parciais deverão conter a descrição sucinta das atividades desenvolvidas correspondentes à execução das etapas do projeto. Serão incluídas fotos, figuras e croquis de modo a demonstrar os resultados alcançados. As reuniões técnicas acontecerão concomitantemente à entrega dos relatórios e/ou a qualquer tempo, desde que solicitado com 10 (dez) dias de antecedência.

5.1. Relatórios Parciais (RPs)

Os relatórios parciais deverão contemplar o conteúdo de todas as atividades executadas, com descrição dos métodos utilizados, resultados parciais e interpretação de dados e produtos obtidos, da segunda, terceira e quarta etapas dos trabalhos. O período de execução e prazo de entrega dos relatórios parciais, deverá constar no Cronograma Físico.

Esses relatórios deverão ser entregues em 2 cópias impressas, formato A4, e também disponibilizadas em formato digital.

Os produtos esperados são sintetizados a seguir:

- Relatório Parcial 1 (RP1): compreenderá o seguinte conteúdo referente à 2ª etapa de trabalho:

- Sistematização das informações já existentes sobre geologia, hidrogeologia, poços, uso e ocupação do solo, zoneamento urbano, hidrologia, legislação municipal relacionada ao tema e;
- Base de dados cartográfica georreferenciada em escala compatível ao propósito do projeto.

- Relatório Parcial 2 (RP2): compreenderá o seguinte conteúdo referente à 3ª etapa de trabalho:

- Sistematização das informações já existentes sobre qualidade da água;
- Mapa de pontos de coleta de amostras de água subterrânea, áreas contaminadas e de vulnerabilidade natural à contaminação dos aquíferos e avaliação do risco potencial de contaminação das águas subterrâneas;
- Laudos analíticos com os parâmetros escolhidos;
- Classificação das atividades potencialmente poluidoras segundo a metodologia POSH; e
- Mapa com a identificação preliminar de áreas de restrição e controle quanto à contaminação.

- Relatório Parcial 3 (RP3): compreenderá o seguinte conteúdo referente à 4ª etapa de trabalho:

- Sistematização das informações já existentes sobre aspectos geológicos e hidrogeológicos da cidade de Americana;

- Banco de dados hidrogeológico, com as informações existentes e cadastros de poços, porventura realizados durante o projeto;
- Reavaliação de ensaios de bombeamento e caracterização de parâmetros hidrodinâmicos;
- Avaliação da variação temporal da piezometria na cidade de Capivari;
- Avaliação hidrológica para subsidio a análise de disponibilidade hídrica e;
- Mapa com a identificação preliminar de áreas de restrição e controle quanto à disponibilidade hídrica.

- Relatório Parcial 4 (RP4): compreenderá o seguinte conteúdo referente à 5ª etapa de trabalho:

- Zoneamento das condições de uso das águas subterrâneas com indicação de áreas críticas quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos;
- Recomendações referentes à utilização racional e proteção das águas subterrâneas para o município e;
- Malha mínima para estabelecimento de rede de monitoramento.

5.2 Relatório Final (RF) e Relatório Síntese (RS)

O Relatório Final (RF) consistirá na apresentação das atividades realizadas e consolidação dos principais resultados e conclusões dos RPs. Ele deverá ser impresso e entregue em 2 cópias, e em formato digital. Também deverão ser entregues: todos os materiais e resultados obtidos durante o desenvolvimento do projeto (mapas em formato digital, ambiente SIG, shapefiles, banco de dados, cópias de materiais digitais elaborados ou adquiridos, como imagens de satélite e fotos aéreas).

Um Relatório Síntese (RS) com no máximo 80 páginas, editorado/diagramado deverá ser entregue para publicação. Sua linguagem deverá ser técnica, porém consistirá em documento de divulgação e mais simplificado.

Os resultados finais deverão apresentados em reunião da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas dos Comitês PCJ.

6. ESTIMATIVA DE PRAZOS E CUSTOS

O presente projeto terá prazo total de execução de 18 meses, e o custo total estimado em R\$ 700.000,00 (setecentos mil reais). A data de início será contada a partir da assinatura do contrato, e as atividades serão realizadas de acordo com o cronograma de atividades apresentado a seguir.

Etapa	Atividade	Meses																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Plano de Trabalho	PT																	
2	Caracterização da área, elaboração de base cartográfica e banco de dados																		
3	Avaliação da qualidade																		
4	Avaliação da disponibilidade hídrica subterrânea																		
5	Delimitação das áreas críticas (RPs)																		
-	Relatórios Parciais (RPs)				RP1		RP2					RP3					RP4		
-	Relatório final (RF) e Relatório Síntese (RS)																		RF e RS

O desembolso das parcelas do FEHIDRO será realizado de acordo com o cronograma físico e financeiro e a entrega dos relatórios parciais que contenham a descrição das atividades executadas no período e informações parciais conforme os seguintes percentuais e prazos

- Primeira parcela - R\$ 50.000,00 (cinquenta mil reais) mediante a apresentação do Plano de Trabalho, ao final do primeiro mês.
- Segunda parcela - R\$ 30.000,00 (trinta mil reais) mediante a apresentação do Relatório Parcial 1, no 4º mês do contrato;

- Terceira parcela - R\$ 120.000,00 (cento e vinte mil reais), mediante a apresentação do Relatório Parcial 2, no 6º mês do contrato;
- Quarta parcela - R\$ 215.000,00 (duzentos e quinze mil reais), mediante a apresentação do Relatório Parcial 3, no 11º mês do contrato;
- Quinta parcela - R\$ 215.000,00 (duzentos e quinze mil reais), mediante a apresentação do Relatório Parcial 4, no 16º mês do contrato;
- Última parcela - R\$ 70.000,00 (setenta mil reais), mediante a apresentação do Relatório Final e Relatório Síntese, no 18º mês do contrato.

7. EQUIPE TECNICA ESPECIALIZADA

A Equipe Técnica deverá ser composta por:

- Coordenador Técnico: Será o responsável pelo acompanhamento e coordenação técnica dos trabalhos, assim como pela aprovação dos produtos, devendo ser profissional sênior, com pelo menos 10 (dez) anos de atividade profissional na área de hidrogeologia;
- Profissionais especializados, pleno e sênior, na área de hidrogeologia, com no mínimo 3 (três) anos de experiência comprovada em estudos similares, que deverá demonstrar experiência e conhecimento dos aspectos legais e de gestão de recursos hídricos no Estado de São Paulo, especialmente relacionados à proteção dos recursos hídricos subterrâneos e das captações de água subterrânea; Conhecimento das metodologias e bases técnicas para realização de estudo hidrogeológico, envolvendo testes de interferência entre poços, e conhecimento sobre a hidrogeologia das unidades aquíferas que ocorrem nos municípios, objeto de estudo e;
- Profissionais de apoio: de diversas áreas, necessários à execução do serviço.

Será constituído um Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT) do Projeto para analisar, avaliar e orientar o desenvolvimento do Projeto. Para a composição deste GAT serão convidados, no mínimo, as seguintes instituições: CETESB, DAEE, Centro de Vigilância Sanitária (CVS), IG, e um representante da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas dos Comitês PCJ.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica. 1981. Estudo de Águas Subterrâneas. Região Administrativa 5. Campinas. São Paulo, DAEE, 2 vol.
- DAEE/C3 CONSULTORIA. 2015. Diagnóstico hidrogeológico e a elaboração de propostas para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos no Município de Bauru/SP. Relatório Final. São Paulo: DAEE/C3 Consultoria.
- DAEE/C3 CONSULTORIA. 2015 Diagnóstico hidrogeológico e a elaboração de propostas para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos no eixo Jacaréí-Caçapava-São José do Rio Preto no Estado de São Paulo. Relatório Final. São Paulo: DAEE/C3 Consultoria.
- DAEE/SERVMAR/IG. 2009. Projeto Jurubatuba: restrição e controle de uso de água subterrânea. Cadernos do Projeto Estratégico Aquíferos. Número 1. São Paulo: DAEE,IG, 109 p. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=195%3Aprojeto-jurubatuba&catid=51%3Aconsultas&Itemid=55
- DAEE/SERVMAR/IG. 2011. Projeto São José do Rio Preto: restrição e controle de uso de água subterrânea. Cadernos do Projeto Estratégico Aquíferos. Número 4. São Paulo: DAEE,IG, 109 p. Disponível em:
- DAEE/UNESP. 2013. Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo. Diretrizes de Utilização e Proteção. São Paulo: DAEE/LEBAC, 44p.
- DAEE/UNESP. 1980. Mapeamento faciológico do Subgrupo Tubarão. Convênio DAEE-UNESP, Escala 1:50.000.
- FUNDAÇÃO AGENCIAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ, 2014a. Relatório de gestão das bacias PCJ – 2013. Gráfica Tempo, agência PCJ, 100 p.
- FUNDAÇÃO AGENCIAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. 2014b. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos. UGRHI 05 – Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Versão simplificada. Ano base - 2013.
- FUNDAÇÃO AGENCIAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ. 2015. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos. UGRHI 05 –Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. Versão simplificada. Ano base -2014.
- IG –INSTITUTO GEOLÓGICO. 2013. Identificação de áreas potenciais de restrição e controle de captação e uso das águas subterrâneas na porção sul da UGRHI 05 –PROJETO ARC-TUB1. Reeimpressão. São Paulo: IG. Disponível em: http://www.comitespcj.org.br/images/Download/ContratoFehidro-450-2006_Proj-ARC-Tub1_Relatorio.pdf

- IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. 1981. Mapa geológico do Estado de São Paulo, *Escala 1.500.000*. São Paulo. 1ª ed. IPT. 2 v.
- IRITANI, M.A.; ODA, G.H.; EZAKI, S.; VARNIER, C.L. 2009. Delimitação de área de proteção das águas subterrâneas no Município de Capivari (SP).
- IRRIGART - Engenharia e Consultoria em Recursos Hídricos. 2007. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos das Bacias PCJ 2004 a 2006. Piracicaba.
- NEVES, M.A. 2005. Análise integrada aplicada à exploração de água subterrânea na bacia do rio Jundiá (SP). Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, 200p.
- PEREIRA, S.Y. 1997. Proposta de representação cartográfica na avaliação para estudo de planejamento e meio ambiente. Exemplo da Região Metropolitana de Campinas-SP. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, USP, São Paulo, 190 p.
- PETRI, S.; PIRES, F.A. 1992. O Subgrupo Itararé (Permocarbonífero) na Região do Médio Tietê, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Geociências*, 22 (3): 301-310.
- PETRI, S.; VIEIRA, P.C.; ODA, G.H.; FERNANDES, P.B. 1996. O Subgrupo Itararé, Permocarbonífero da Região do Médio Tietê, Estado de São Paulo: estudos de subsuperfície. *Revista do Instituto Geológico*, 17 (1/2):63-78.
- PIRES, F.A.; PETRI, S. 1991. O Subgrupo Itararé na Região Capivari-Rafard, Estado de São Paulo. In: SBG, SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA DO SUDESTE, 2, São Paulo, *Atas*, 1: 391-396.
- SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO / Ministério das Cidades. 2008. Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto. Disponível em <http://www.snis.gov.br>.
- VIDAL, A.C. 2002. Estudo hidrogeológico do Aquífero Tubarão na área de afloramento da porção central do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, Rio Claro, 109p.