TERMO DE REFERÊNCIA

PERÍMETROS DE PROTEÇÃO DE POÇOS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

SISTEMA AQUÍFERO BAURU – SEGUNDA ETAPA

SUMÁRIO

1. Proponente tomador
2. Título do empreendimento
3. Objeto
4. Data estimada de início
5. Prazo de execução
6. Diagnóstico
7. Justificativa
8. Produtos
9. Metodologia de execução
9.1. Seleção dos municípios a serem estudados
9.2. Levantamento de dados existentes
9.2.1. Cadastramento dos poços tubulares
9.2.2. Levantamento das fontes potenciais de contaminação de áreas contaminadas
9.2.3. Levantamento do uso do solo e da ocupação urbana
9.3. Levantamento de campo
9.3.1. Levantamento de dados dos poços de abastecimento público
9.3.2. Vistoria dos poços
9.3.3. Identificação e localização das fontes potenciais de contaminação
9.4. Testes de bombeamento
9.5. Delimitação do Perímetro de Alerta
9.6. Diagnóstico do Perímetro Imediato de Proteção Sanitária
9.7. Classificação das fontes potenciais de contaminação
9.8. Organização de um sistema de visualização de informações
9.9. Elaboração de relatórios técnicos
9.10. Apresentação dos resultados aos municípios
10. Benefícios
11. Abrangência territorial
12. PDC e SubPDC conforme Deliberação CRH nº 190/2016
13. Valores
14. Referências bibliográficas

ANEXOS

1. Ficha-resumo
2. Planilha de orçamento
3. Cronograma físico-financeiro

PROPOSTA DE EMPREENDIMENTO

PERÍMETROS DE PROTEÇÃO DE POÇOS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO

SISTEMA AQUÍFERO BAURU – SEGUNDA ETAPA

1) Proponente tomador

Instituto Geológico – Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo

2) Título do empreendimento

Perímetros de proteção de poços de abastecimento público – Sistema Aquífero Bauru – Segunda etapa

3) Objeto

O objeto deste projeto consiste na delimitação do Perímetro de Alerta e na realização de um diagnóstico do Perímetro Imediato de Proteção Sanitária dos poços de abastecimento público que explotam o Sistema Aquífero Bauru em municípios com população até 50 mil habitantes. Serão estudados até 25 municípios ou avaliados até 250 poços.

Os objetivos específicos do empreendimento aqui proposto são:

- realizar um diagnóstico das condições da proteção sanitária dos poços;
- calcular o raio correspondente ao tempo de trânsito de 50 dias e propor um Perímetro de Alerta para cada poço;
- identificar as fontes potenciais de contaminação existentes em um raio de 100 metros ao redor dos poços;
- organizar as informações de cada poço em um ficha sintética e as informações espaciais em um sistema de visualização na plataforma Google Earth™.

4) Data estimada de início

Considerando que será necessário um período para indicação, aprovação e contratação do empreendimento pelo CORHI/FEHIDRO, somado ao período para realização do processo licitatório para contratação de empresa especializada, estima-se que o início das atividades do projeto é julho de 2018.

5) Prazo de execução

Para a realização do projeto será contratada uma empresa especializada, selecionada através de processo licitatório adequado. O prazo para a execução do projeto é de 20 meses após a contratação da empresa.

6) Diagnóstico

O Sistema Aquífero Bauru estende-se por todo o oeste do Estado e é muito explotado pelos sistemas públicos de abastecimento por ser um aquífero livre e raso, o que diminui os custos de perfuração do poço, e por apresentar boa produtividade, com vazões potenciais por poço entre 10 e 80 m^3/h (Mancuso e Campos 2005).

Segundo CETESB (2007), praticamente todos os municípios do oeste paulista utilizam total ou parcialmente a água subterrânea para o abastecimento da população. De acordo com Silva *et al*., 2005), 210 municípios eram abastecidos integralmente pelo Sistema Aquífero Bauru à época do estudo.

Por outro lado, como possui características de aquífero livre, o Sistema Aquífero Bauru apresenta maior vulnerabilidade à contaminação (IG/CETESB/DAEE 1997), e a proteção dos poços de abastecimento depende do uso e ocupação do solo e principalmente, do controle das atividades potencialmente poluidoras que se encontram em seu entorno. Problemas construtivos e de proteção sanitária dos poços podem aumentar o perigo de infiltração de poluentes pela própria estrutura do poço, especialmente os microbiológicos, e comprometer a qualidade da água bombeada.

A rede de monitoramento da qualidade da água subterrânea, operada pela CETESB desde 1990 e baseada principalmente na amostragem de poços públicos de abastecimento, indica que há desconformidades de parâmetros microbiológicos, o que pode indicar problemas de manutenção dos poços, além de uma tendência de aumento das concentrações de nitrato no Sistema Aquífero Bauru, corroborando o caráter mais vulnerável dessa unidade hidrogeológica (CETESB 2010).

Nesse sentido, a implantação das áreas de proteção de poços definidas no Decreto Estadual nº 32.955/1991, que inclui o Perímetro Imediato de Proteção Sanitária e o Perímetro de Alerta, este último delimitado pela isócrona de 50 dias de tempo de trânsito, é uma das ações que podem ser adotadas para proteger as captações desse perigo imediato.

Apesar de ter sido estabelecido em 1991, a implantação do Perímetro de Alerta esbarrava na falta de esclarecimento técnico para o cálculo da área a ser delimitada e na deficiência de capacitação técnica por parte dos municípios.

A publicação do "*Roteiro Orientativo para Delimitação de Área de Proteção de Poço*", em 2010, revisada em 2012, trouxe indicativos metodológicos para os cálculos e delimitação do Perímetro de Alerta, suprindo em parte essa lacuna de conhecimento que existia desde o Decreto Estadual nº 32.955/91.

Considerando estes fatos e buscando atender os componentes estratégicos estabelecidos no PERH 2012/2015, foi realizado, com a anuência da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas (CT-AS) do CRH, o projeto “Delimitação de perímetros de proteção de poços de abastecimento público – Sistema Aquífero Bauru – Primeira etapa”. Contando com financiamento do FEHIDRO (Contrato FEHIDRO 001/2013 – Empreendimento 2012-CORHI-132), aquela Primeira Etapa do projeto teve o Instituto Geológico como tomador do recurso e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas como executor contratado (publicação dos resultados disponível em http://igeologico.sp.gov.br/noticias/caderno-do-projetos-aquiferos-no6/).

Aquele projeto avaliou 731 poços de abastecimento público que explotam o Sistema Aquífero Bauru localizados em 120 municípios, distribuídos pelas UGRHIs 12 e 15 a 22. A partir dos dados obtidos sobre a construção e operação dos poços foram calculadas as distâncias correspondentes a 50 dias de tempo de trânsito e proposto uma área de proteção correspondente ao Perímetro de Alerta estabelecido pelo Decreto Estadual nº 32.955/1991.

Em 99% dos poços avaliados, a área calculada foi inferior a 10.000 m^2 e apenas em 33 poços o raio dessas áreas foi superior a 40 metros mostrando a viabilidade de implantação do Perímetro de Alerta. A dificuldade encontrada foi a falta de informações mostrando a deficiência dos municípios em entender a importância do registro dos dados construtivos e operacionais dos poços.

Outro resultado importante obtido com aquele projeto foi o diagnóstico da proteção sanitária e do Perímetro Imediato de Proteção Sanitária, também estabelecido pelo Decreto Estadual nº 32.955/1991. O diagnóstico refletiu a situação no final de 2014 e mostrou que a maior parte dos poços se encontrava em condição razoável a boa em relação à proteção sanitária. Apenas parte dos poços estava com a laje de proteção danificada (rachada, com altura ou dimensão inadequada) e/ou com a altura do tubo inadequada, por vezes, rente ao solo. O maior problema encontrado foi a ausência ou falta de informação sobre o selo sanitário (cimentação do espaço entre o furo de perfuração e o revestimento), fundamental para impedir o carreamento de poluentes pela própria estrutura construtiva do poço.

Os municípios contemplados naquela Primeira Etapa de diagnóstico foram os de pequeno porte, com até 20 mil habitantes, por se entender que enfrentam mais dificuldade para consolidar equipes com amplo conhecimento técnico.

Nesse presente projeto, propõe-se uma Segunda Etapa, com continuidade do diagnóstico do Perímetro Imediato de Proteção Sanitária e da delimitação do Perímetro de Alerta dos poços públicos de municípios com população até 50 mil habitantes abastecidos pelo Sistema Aquífero Bauru (excluindo-se aqueles estudados na Primeira Etapa).

7) Justificativa

Com o crescimento das cidades do interior paulista e com a instabilidade no regime hídrico causada pelas mudanças climáticas, a água subterrânea ganha maior importância como manancial para o abastecimento da população.

A boa conservação da proteção sanitária e a proteção do entorno dos poços de abastecimento público, que são os objetivos do Perímetro Imediato de Proteção Sanitária e do Perímetro de Alerta, estabelecidos pelo Decreto nº 32.955/1991, são ações que demandam baixo investimento mas garantem uma maior segurança aos poços públicos, especialmente no quesito da qualidade da água.

A delimitação dessas áreas de proteção de poços em municípios de pequeno a médio porte (até 50 mil habitantes) busca disseminar o conhecimento e estimular os municípios a terem ações propositivas para a proteção da água subterrânea, incorporando a proteção dos poços no planejamento do uso do solo.

8) Produtos

Os produtos a serem gerados nesse projeto são: relatórios para cada município estudado e um relatório consolidado com uma avaliação geral de todos os poços avaliados.

O conteúdo dos relatórios inclui a descrição das atividades realizadas, os resultados obtidos e as recomendações, acompanhados de uma ficha-síntese para cada poço avaliado, do sistema de visualização de informações georreferenciadas (SVI) e de um arquivo em formato shapefile com a delimitação do Perímetro de Alerta proposto.

a) Relatório para cada município

Os relatórios individuais de cada município serão diagramados e editorados em tamanho A4, e terão um projeto gráfico que contemple a participação do Instituto Geológico no desenvolvimento dos trabalhos e do FEHIDRO no financiamento do projeto.

O relatório será entregue na forma impressa para cada município (representante da prefeitura e do serviço de abastecimento de água). Para o Agente Técnico do FEHIDRO, os relatórios serão entregues em mídia digital.

b) Relatório consolidado

O relatório consolidado, contendo uma síntese da avaliação geral dos poços, será elaborado em tamanho 14 cm x 25,5 cm, acompanhado das fichas dos poços em tamanho A4. O Instituto Geológico procederá com a criação de um projeto gráfico para publicação na série Cadernos do Projeto Aquíferos, após a finalização do contrato

Esse relatório será gravado em mídia digital e encaminhado ao CORHI-FEHIDRO através do Agente Técnico.

A empresa a ser contratada deverá organizar 2 (duas) reuniões em locais a serem definidos durante a execução do projeto, para apresentação dos principais resultados e entrega dos relatórios aos municípios.

9) Metodologia de execução

Para a execução do projeto será realizada a contratação de serviço técnico especializado, através de processo licitatório.

A coordenação geral do projeto será realizada pelo Instituto Geológico e será constituído um Grupo de Acompanhamento Técnico para analisar, avaliar e orientar o desenvolvimento dos trabalhos.

Esse grupo será formalizado após a contratação da empresa especializada e terá como função: discutir critérios para seleção dos municípios, acompanhar o andamento do projeto, avaliar a metodologia de trabalho e os resultados obtidos e atuar como facilitador no levantamento de dados existentes.

Para composição do Grupo de Acompanhamento Técnico serão convidadas, no mínimo, as seguintes instituições: CETESB, Centro de Vigilância Sanitária (CVS), DAEE e SABESP.

O acompanhamento da execução do contrato de serviço a ser firmado com a empresa especializada será realizado através da análise de relatórios de andamento (descrição sucinta das atividades realizadas no período), e dos relatórios técnicos (relatórios correspondentes a cada município estudado e o relatório consolidado), aos quais estarão vinculados os pagamentos a serem efetuados.

As atividades a serem realizadas para que se atinja os objetivos do projeto estão discriminadas a seguir.

9.1) Seleção dos municípios a serem estudados

A primeira atividade do projeto será selecionar os municípios a serem estudados. Os critérios para a seleção serão definidos com o apoio do Grupo de Acompanhamento Técnico e deverão ser selecionados 25 municípios com até 50 mil habitantes, abastecidos pelo Sistema Aquífero Bauru, desconsiderando-se aqueles avaliados na primeira etapa do projeto, já concluída.

Se ao longo do trabalho houver qualquer impossibilidade de estudar algum dos municípios selecionados, este deverá ser substituído desde que o número total de poços avaliados no projeto não supere 250 poços.

Após a seleção dos municípios deverão ser levantadas cartas planialtimétricas, fotos aéreas ou imagens organizadas de forma a apoiar os trabalhos de campo e a apresentação final em relatório.

9.2) Levantamento de dados existentes

9.2.1) Cadastramento dos poços tubulares

A partir da seleção dos municípios serão solicitados ao DAEE (órgão a ser convidado para integrar o Grupo de Acompanhamento Técnico) os dados dos poços cadastrados no SIDAS (Sistema de Informação de Águas Subterrâneas), selecionando-se os poços de abastecimento público. Da mesma forma, também serão solicitadas as informações técnicas dos poços operados pela SABESP.

A empresa contratada deverá realizar a organização e consistência desses dados antes de iniciar os trabalhos de campo.

9.2.2) Levantamento das fontes potenciais de contaminação e de áreas contaminadas

Serão solicitados à CETESB (órgão a ser convidado para integrar o Grupo de Acompanhamento Técnico) os dados básicos de empreendimentos registrados em seu Sistema de Informações sobre Fontes de Poluição e que apresentem potencial de contaminação da água subterrânea. Deverão ser levantadas também as áreas contaminadas existentes nos municípios a serem avaliados.

9.2.3) Levantamento do uso do solo e da ocupação urbana

A partir das informações espaciais já existentes (formato shapefile) sobre a cobertura da terra (São Paulo, 2013) e sobre a ocupação do solo urbano (São Paulo, 2014), deverão ser realizados os recortes para cada município a ser estudado. Esses mapeamentos foram realizados com base em imagens do ano de 2010 e servirão de base para os trabalhos de campo.

9.3) Levantamento de campo

Previamente serão preparadas fichas de campo para o levantamento dos dados construtivos e operacionais dos poços, da situação da proteção sanitária e das atividades antrópicas presentes no entorno.

Os dados previamente levantados serão tabelados e organizados para facilitar a consulta de dados durante o trabalho de campo.

9.3.1) Levantamento de dados dos poços de abastecimento público

Na visita ao município, os dados do cadastro preliminar, efetuado conforme item 9.2, serão checados e complementados com o auxílio de técnicos da Prefeitura. Também deverão ser levantados dados de outros poços do abastecimento municipal que explotem o Sistema Aquífero Bauru e que não constem dessa listagem preliminar.

As informações a serem levantadas para cada poço junto aos representantes municipais são referentes aos dados construtivos, perfil geológico, teste de vazão, regime de operação (volume extraído, tempo de funcionamento) e dados de monitoramento do nível da água e vazão.

9.3.2) Vistoria dos poços

Cada poço será visitado para obtenção de sua coordenada (com utilização de GPS, projeção UTM, datum SIRGAS 2000) e avaliação das condições do Perímetro Imediato de Proteção Sanitária conforme estabelecido pelo Decreto Estadual nº 32.955/1991 e exigido pela Instrução Técnica DPO nº 010/2017 do DAEE. Serão anotadas as dimensões da laje e da cerca, a altura do tubo de revestimento e das condições de vedação do poço. Será avaliada, também, a condição de conservação, limpeza e uso do solo da área imediatamente no entorno poço.

Em caso de existir poços desativados dentro do Perímetro Imediato de Proteção Sanitária, suas coordenadas também serão registradas.

A partir de informações de moradores locais, será averiguada a possibilidade de ocorrência de inundação na região onde se localiza o poço.

9.3.3) Identificação e localização das fontes potenciais de contaminação

Dentro de um perímetro delimitado por um raio de 100 metros ao redor do poço serão levantadas as atividades com potencial de contaminação das águas subterrâneas e as áreas contaminadas existentes,.

Para o levantamento de fontes pontuais, serão consideradas atividades com potencial de contaminação do solo e da água subterrânea aquelas listadas no Anexo 2 da publicação “Roteiro Orientativo para Delimitação de Área de Proteção de Poço” (IG, 2012).

As coordenadas das áreas contaminadas e das fontes potenciais de contaminação pontual serão registradas na frente do terreno do empreendimento, adotando a projeção UTM, datum SIRGAS 2000.

Em poços localizados em área urbanizada também se identificará o tipo de sistema de esgotamento sanitário (fossa, rede coletora de esgoto), dentro do perímetro de 100 m ao redor do poço.

No caso de haver alguma atividade agrosilvopastoril no entorno dos poços, esta será registrada, discriminando o tipo de cultura ou criação animal existente.

9.4) Testes de bombeamento

Serão realizados 3 testes de bombeamento para obtenção de parâmetros hidráulicos (condutividade hidráulica e porosidade efetiva).

Os dados obtidos serão comparados com informações regionais obtidas em bibliografia e utilizados para o cálculo da distância correspondente a 50 dias de tempo de trânsito.

Na impossibilidade de encontrar poços adequados para a realização dos testes, alternativas para substituir essa atividade, desde que com custo similar, deverão ser discutidas junto ao Grupo de Acompanhamento Técnico, como por exemplo, aumentar o número de poços ou municípios avaliados no projeto.

9.5) Delimitação do Perímetro de Alerta

Nessa etapa do trabalho, será calculada a distância correspondente ao tempo de trânsito de 50 dias para cada poço, utilizando o método do raio fixo calculado, conforme indicado em IG (2012) e em São Paulo (2016). A partir desses raios calculados, será delimitado o Perímetro de Alerta proposto para cada poço de abastecimento público selecionado.

Para os poços onde serão realizados os testes de bombeamento, a distância correspondente ao tempo de trânsito de 50 dias deverá ser calculada também pelo método de Wyssling, de forma a fazer um comparativo com o valor calculado pelo outro método.

Cada Perímetro de Alerta proposto será delimitado em formato digital (shapefile), na projeção UTM, datum SIRGAS 2000, e também no formato compatível com o sistema Google Earth™.

Para os poços que não possuírem todos os parâmetros necessários para o cálculo do raio do Perímetro de Alerta poderão ser utilizados valores médios dos poços do município ou outro critério a ser definido em consonância com o Grupo de Acompanhamento Técnico.

9.6) Diagnóstico do Perímetro Imediato de Proteção Sanitária

Será elaborado um diagnóstico da proteção sanitária de cada poço vistoriado, fazendo-se um comparativo com as exigências indicadas nos instrumentos legais em vigor. Deve-se

avaliar: a situação de conservação da tampa, da laje, da cerca e do tubo de revestimento; a condição de vedação do poço e de limpeza em seu entorno; e a adequação de sua localização em relação a problemas de inundação.

A partir dos dados construtivos dos poços, também será avaliado se o selo sanitário atende as exigências dispostas nos instrumentos legais.

9.7) Classificação das fontes potenciais de contaminação

As fontes potencialmente contaminantes identificadas na área delimitada pelo perímetro de 100 metros serão classificadas quanto ao seu potencial de contaminação conforme o método POSH (Foster *et al*., 2006).

Para a carga potencial de contaminação por nitrato será identificada a densidade e o estágio de ocupação no perímetro de 100 m, com base em São Paulo (2014) e classificada quanto à carga contaminante com base na Tabela 1. Quando a área tiver média a muito alta densidade porém ainda esteja em estágio de ocupação não consolidada, a classificação da carga potencial de contaminação será considerada reduzida ou moderada.

Tabela 1 – Classificação da carga potencial de contaminação de fontes difusas relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário

Densidade de ocupação	Com rede de esgoto	Sem rede de esgoto
Muito baixa	Reduzida	Reduzida
Baixa	Reduzida	Moderada
Média	Reduzida	Moderada
Alta	Moderada	Elevada
Muito alta	Elevada	Elevada

9.8) Organização de um sistema de visualização de informações

As informações dos poços e o limite do Perímetro de Alerta proposto serão sistematizadas e sua posição geográfica lançada em ambiente ArcGIS. Da mesma forma, as fontes potenciais de contaminação difusa e o recorte da informação sobre a cobertura da terra (São Paulo, 2013) e o uso do solo urbano (São Paulo, 2014) presentes no perímetro de 100 metros também serão organizados em formato shapefile.

Para a disponibilização das informações aos municípios, os resultados serão organizados em um sistema de visualização de informações georreferenciadas (SVI) baseado na plataforma Google Earth™, plataforma gratuita e de amplo acesso.

No sistema de visualização constarão: a identificação dos poços e informações utilizadas para o cálculo do Perímetro de Alerta; os dados do Perímetro Imediato de Proteção

Sanitária; a identificação das fontes potenciais de contaminação; o limite do Perímetro de Alerta proposto; o limite do perímetro de 100 m; e as informações sobre a densidade e estágio da ocupação urbana extraídas de São Paulo (2014).

9.9) Elaboração de relatórios técnicos

A partir de uma análise geral dos resultados obtidos de cada município, serão propostas recomendações para a melhoria da proteção dos poços de abastecimento existentes e para novos poços que venham a ser construídos.

A descrição das atividades realizadas, os resultados obtidos e as recomendações serão sintetizados em relatórios, os quais serão acompanhados de uma ficha-síntese para cada poço avaliado, do sistema de visualização de informações georreferenciadas (SVI) e de um arquivo em formato shapefile com a delimitação do Perímetro de Alerta proposto. A ficha dos poços conterá o diagnóstico da proteção sanitária, o limite do Perímetro de Alerta proposto e as fontes potenciais de contaminação identificadas na área delimitada pelo perímetro de 100 metros.

Serão elaborados dois tipos de relatórios, a saber:

a) Relatórios para cada município

O relatório específico para cada município estudado conterá apenas as informações de seus poços. O relatório, na forma impressa, será entregue para representantes da prefeitura e do órgão de saneamento de cada município. Para o Agente Técnico do FEHIDRO, o conjunto de relatórios dos 25 municípios estudados será entregue em meio digital.

b) Relatório consolidado

O relatório consolidado conterá uma avaliação global dos municípios estudados e as recomendações gerais para a melhoria da proteção dos poços de abastecimento público. Esse relatório consolidado será entregue ao CORHI-FEHIDRO através do encaminhamento para o Agente Técnico.

9.10) Apresentação dos resultados aos municípios

Serão realizadas 2 (duas) reuniões em locais a serem definidos com a anuência do Grupo de Acompanhamento Técnico, para apresentação dos resultados e entrega dos relatórios aos municípios.

10) Benefícios

Os resultados do projeto podem melhorar a segurança dos poços públicos, em especial na questão de proteção da qualidade da água. Além disso, a proposição do Perímetro de

Alerta pode ser incorporada no planejamento municipal, auxiliando no disciplinamento do uso do solo no entorno dos poços.

O projeto prevê estudar 25 municípios com menos de 50 mil habitantes, estimando-se beneficiar até 500 mil pessoas abastecidas por água subterrânea do Sistema Aquífero Bauru.

11) Abrangência territorial

A área de estudo deste projeto é o Sistema Aquífero Bauru e contemplará municípios com até 50 mil habitantes abastecidos por esse manancial, excluindo-se os 120 municípios já estudados na primeira etapa do projeto (empreendimento FEHIDRO 2012-CORHI-132). Serão estudados até 25 municípios, ou avaliados até 250 poços, selecionados durante o projeto.

A seleção dos municípios será realizada a partir da discussão com o Grupo de Acompanhamento Técnico a ser estabelecido.

A Figura 1 mostra o conjunto de municípios com até 50 mil habitantes, entre os quais serão selecionados aqueles que serão contemplados neste projeto.

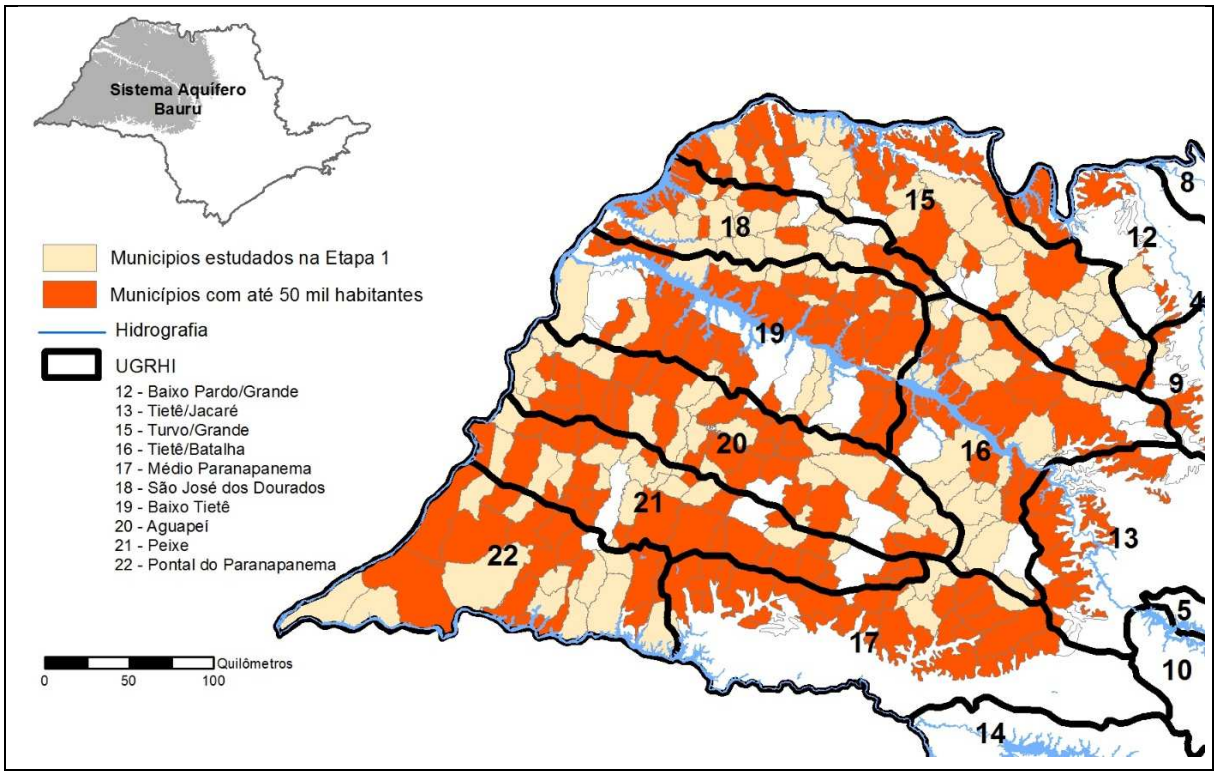

Figura 1 – Localização dos municípios com até 50 mil habitantes e os municípios estudados na Etapa 1 serem estudados

12) PDC e SubPDC conforme Deliberação CRH nº 190/2016

Esse projeto alinha-se ao PDC 1, Bases Técnicas em Recursos Hídricos, mais especificamente no subPDC 1.2, uma vez que é um estudo que gerará informações sobre a delimitação de área de proteção de poços, contribuindo para a aplicação do disposto no Decreto Estadual nº 32.955/1991 e subsidiando o planejamento e a gestão dos recursos hídricos.

13) Valores

O recurso solicitado ao FEHIDRO para esse empreendimento é da modalidade não-reembolsável, sendo que não há contrapartida financeira por parte do Instituto Geológico, além da dedicação dos pesquisadores envolvidos na execução do projeto.

O custo total estimado do projeto é de R$ 450.000,00 sendo este o valor de financiamento solicitado ao FEHIDRO. O recurso será utilizado para a contratação de empresa especializada para a execução das atividades acima descritas, conforme mostra a Planilha de orçamento e o Cronograma físico-financeiro em anexo.

14) Referências bibliográficas

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. 2007. Relatório de qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo: 2004-2006. Série Relatórios. CETESB, São Paulo, 199 p.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2010. Relatório de qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo: 2007-2009. Série Relatórios. CETESB, São Paulo, 258 p.

DAEE- Departamento de Águas e Energia Elétrica; UNESP/Rio Claro. 2011. Regionalização de diretrizes de utilização e proteção das águas subterrâneas - Fase 2: Bacias do Oeste. Relatório Final (relatório de consulta restrita). DAEE/UNESP, São Paulo.

FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D.; D'ELIA, M.; PARIS, M. 2006. Proteção da qualidade da água subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais. Banco Mundial / Servmar, São Paulo, 104 p.

IG – Instituto Geológico; CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental; DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica. 1997. Mapeamento da vulnerabilidade e risco de poluição das águas subterrâneas no Estado de São Paulo. (Hirata, R.; Bastos, C. R. A.; Rocha, G. A., coord.). IG/CETESB/DAEE, São Paulo, 2 v.

IG – Instituto Geológico. 2010. Roteiro orientativo para delimitação de área de proteção de poço. Cadernos do Projeto Ambiental Estratégico Aquífero, Número 2, 48 p. (disponível para download no site www.igeologico.sp.gov.br)

MANCUSO, M.A.; CAMPOS, J.E. 2005. Aquífero Bauru. *In*: G. Rocha (coord.) Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo.São Paulo, DAEE/IG/IPT/CPRM, p. 30-38

SÃO PAULO. 2013. Mapeamento de cobertura da terra do Estado de São Paulo – 2010 – Escala 1:100.000. Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/mapa-de-cobertura-da-terra-do-estado-de-sao-paulo/).

SÃO PAULO. 2014. Unidades homogêneas de uso e ocupação do solo urbano (UHCT) do Estado de São Paulo. Instituto Geológico / Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/cessao-de-dados/unidades-homogeneas-de-uso-e-ocupacao-do-solo-urbano-uhct/).

SÃO PAULO. 2016. Sistema Aquífero Bauru. Delimitação de perímetros de proteção de poços de abastecimento público. Instituto Geológico / Instituto de Pesquisas Tecnológicas, (coord. geral José Luiz Albuquerque Filho; Mara Akie Iritani)., São Paulo, texto e anexos. (disponível em http://igeologico.sp.gov.br/noticias/caderno-do-projetos-aquiferos-no6).

SILVA, F. P.; KIANG, C. H.; CAETANO-CHANG, M. R. 2005. Hidroestratigrafia do Grupo Bauru (K) no Estado de São Paulo. Águas Subterrâneas, volume 19, número 2, p. 19-36.