

GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA UNIFESP

Jumile dos Santos Moreira

05/03/2015



PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO– **PROPLAN**
ESCRITÓRIO TÉCNICO DE APOIO À GESTÃO E ASSUNTOS ESTRATÉGICOS - **ETAGAE**

Rios

Lagos

Represas

Poços de água subterrânea

MANACIAIS DE ABASTECIMENTO

**DIADEMA, EMBU, GUARULHOS, OSASCO E SÃO PAULO-
UGRHI 06**

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS-UGRHI 02

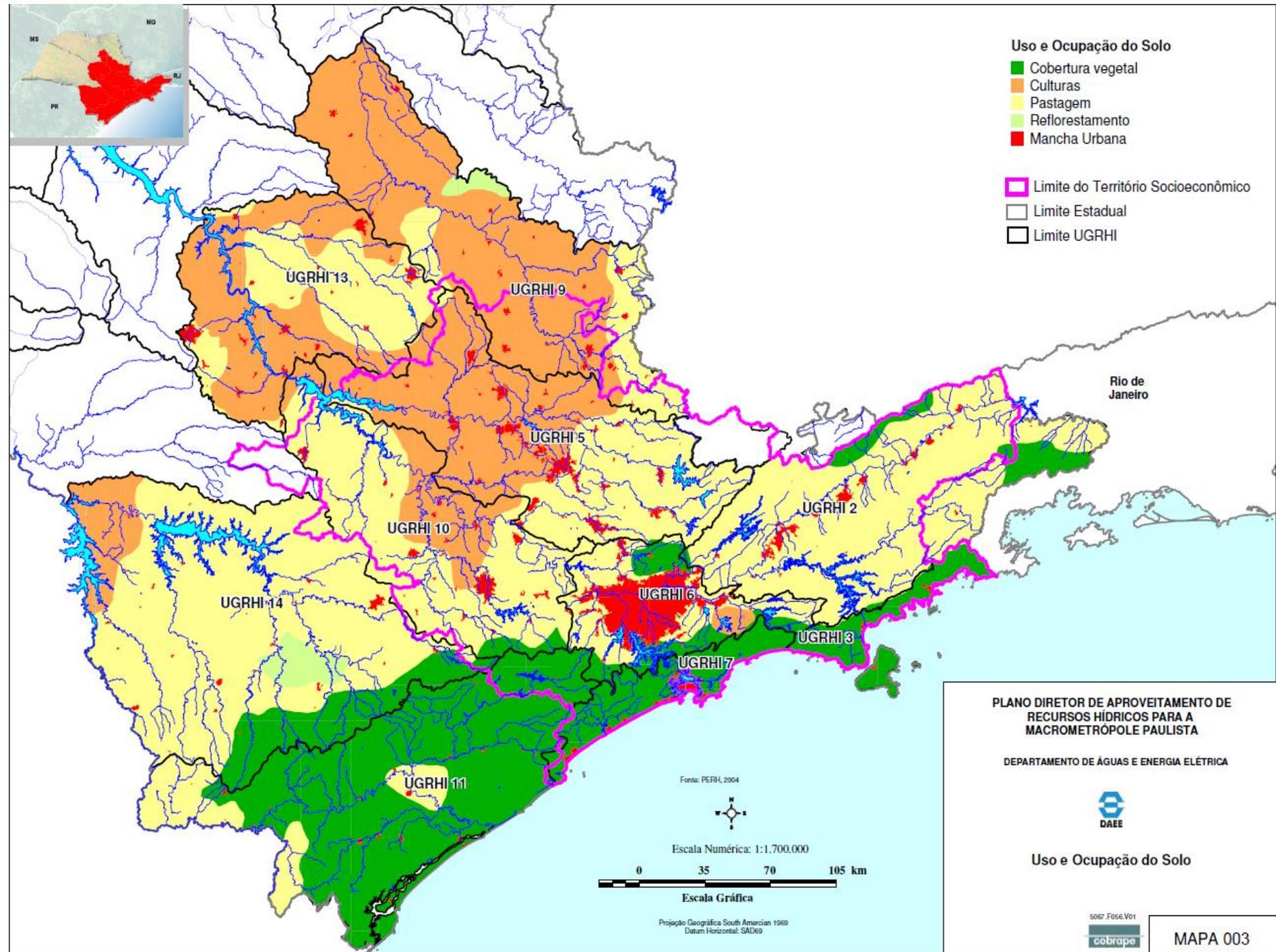
SANTOS-UGRHI 07

UNIDADES DE GERENCIAMENTO
HÍDRICO(UGRHI)

Uso e Ocupação do Solo

- Cobertura vegetal
- Culturas
- Pastagem
- Reflorestamento
- Mancha Urbana

- Limite do Território Socioeconômico
- Limite Estadual
- Limite UGRHI



PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA



Uso e Ocupação do Solo

5067_F056_V01

cobrape

MAPA 003

Fonte: PERH, 2004



Escala Numérica: 1:1.700.000

0 35 70 105 km

Escala Gráfica

Projeção Geográfica South American 1969
Datum Horizontal: SAD69

Sistema de reservação	Volume armazenado (%)	Campus da UNIFESP
Cantareira	11,7	Partes da Zona Leste e Osasco
Alto Tietê	18,9	Guarulhos(Bairro dos Pimentas), Zona Leste
Guarapiranga	63	Zona Sul e Sudoeste
Alto Cotia	40,8	-
Rio Grande	85,4	Diadema
Rio Claro	38,5	-

FONTE:SABESP,04/03/2015

SITUAÇÃO DOS MANANCIAIS

Qualidade da água

Os valores de alguns parâmetros vem especificado na conta.

<http://site.sabesp.com.br/uploads/file/monitoramento/laboratorial2015/janeiro2015.pdf>

SITUAÇÃO DOS MANANCIASIAIS

Regra geral

Média do consumo mensal entre Fevereiro de 2013 a Janeiro de 2014

- I. 40% (quarenta por cento) de acréscimo sobre o valor da tarifa, aplicável à parte do consumo de água encanada que exceder até 20% (vinte por cento) da média; ou
- II. 100% (cem por cento) de acréscimo sobre o valor da tarifa, aplicável à parte do consumo de água encanada que exceder a mais de 20% (vinte por cento) da média.

TARIFA DE CONTINGÊNCIA DA SABESP

A quem se destina

Todos os usuários, inclusive os que possuem contrato de demanda firme, exceto os hospitais, prontos-socorros, casas de saúde, delegacias, presídios, casas de detenção, e os centros de atendimento da Fundação CASA. A meta estabelecida constará na conta do cliente.

Região de Abrangência

Diadema, Osasco, São Paulo

Período de Vigência

08 de Janeiro de 2015 a 31 de Dezembro de 2015

TARIFA DE CONTINGÊNCIA DA SABESP

- <http://www.unifesp.br/boletins-anteriores/item/1664-departamento-de-gestao-e-seguranca-ambiental-divulga-boas-praticas-para-uso-racional-da-agua>
- Memo Circular nº 02/2015 que apresenta as regras gerais para as "Boa Práticas" elaborado pelo Departamento de Gestão e Segurança Ambiental.

MEDIDAS EMERGENCIAIS

Ponto de consumo	Produto Convencional (abertura total)	Produto Economizador de Água	Redução Média % Pressão 6 a 20 mca
Chuveiro Ducha	 0,34l/s	 0,13l/s 	62
Torneira	 0,23 a 0,42l/s	 0,10l/s 	57 a 76
Registro de Mictório	 2 litros/uso	 1 litro/uso 	50
Descarga Sanitária	 9 a 13 litros/uso	 6 litros/uso 	40 a 60

FONTE: FILHO, J.T. (2009, SABESP)

MEDIDAS EMERGENCIAIS

Número de torneiras (total)	Número de caixas acopladas de descarga de monocomando	Número de válvulas de descarga do tipo Hydra
81	07	118

Tipos de torneiras (economizadoras), além de torneiras colocar, também, redutores de vazão		Tipos de válvulas de duplo comando para caixa acoplada	
Especificação*	Cotação	Especificação	Cotação
http://www.fabrimar.com.br/produto/torneira-de-lavatorio-banca-biopress	203,70 a unidade		
http://www.docol.com.br/pt/produto/torneira-para-lavatorio-de-mesa-pressmatic-compact	168,26 a unidade		

QUESTIONÁRIO-OSASCO

Tem faltado água no prédio? Se sim, qual a periodicidade e por quanto tempo?	Qual a concessionária de abastecimento de água do local? Está havendo aplicação de multas caso não se alcance alguma meta de redução ou se ultrapasse determinado valor de vazão?	Qual a capacidade instalada dos reservatórios (separar em inferior e superior)	Há necessidade de instalação de mais caixas d'água? Se sim em qual local? (tirar foto)
Faltou eventualmente no ano passado (agosto, setembro). Por no máximo dois dias. Mas atualmente não é possível mensurar pois há não estão havendo aulas.	SABESP. SIM.	Nosso reservatório inferior tem 90 mil litros Nosso superior não fica no terreno, é compartilhado com a FITO, tem aproximadamente 60 mil (ver obs.)	Acreditamos que não
Quais são os equipamentos necessários para a instalação dessa nova caixa? (bombas, tubulação, etc.)	Quais tipos de atividades são desenvolvidas no Campus (laboratórios, restaurante, aula, etc.)	Em qual atividade ocorre maior gasto de água? Qual a representatividade desse uso no total do uso de água?	Número de usuários do Campus (discriminar por unidades)
-	Aulas, restaurante, administrativas e eventos acadêmicos. Eventualmente treinos esportivos.	Uso de sanitários no dia a dia.	Cerca de 1300 usuários, sendo 1200 alunos

QUESTIONÁRIO-OSASCO

Observações que os técnicos do Campus queiram fazer quanto a dificuldade da redução do uso de água, falta d'água, necessidades de manutenção das instalações prediais, sugestões, dúvidas, etc.

- 1.O campus tem um problema de gestão da água pois ela não é individualizada. Como o nosso terreno originalmente pertence a FITO (Fundação instituto tecnológico de Osasco) que possui um campus vizinho, o reservatório superior é compartilhado com eles. Dessa forma, mesmo que economizemos no campus, é difícil gerir os recursos hídricos, pois eles podem gastar a mais. Precisaríamos urgentemente tentar fazer essa individualização de água.
2. Como nossas instalações são muito antigas, não sabemos se é viável trocar as válvulas hydras. Às vezes temos dificuldade até de encontrar peças para reparos. Seria necessária a avaliação de alguém com expertise no assunto, para vistoriar as instalações e checar a viabilidade de troca.

QUESTIONÁRIO-OSASCO

Número de torneiras (total)	Número de caixas acopladas de descarga de monocomando	Número de válvulas de descarga do tipo Hydra
85	16	46

Tipos de torneiras (economizadoras), além de torneiras colocar, também, redutores de vazão		Tipos de válvulas de duplo comando para caixa acoplada	
Especificação	Cotação	Especificação	Cotação
Torneira temporizada, mesa, bica baixa, cromada, tempo de fechamento de 6 segundos, diâmetro 1/2", altura 7,5cm	R\$ 199,90	Válvula de descarga hydra Duo 1.1/4 Cromada	299,90
Kit redutor de vazão ABS 1/2" de plástico cromado	R\$ 29,90		

QUESTIONÁRIO-GUARULHOS

Tem faltado água no prédio? Se sim, qual a periodicidade e por quanto tempo?	Qual a concessionária de abastecimento de água do local? Está havendo aplicação de multas caso não se alcance alguma meta de redução ou se ultrapasse determinado valor de vazão?	Qual a capacidade instalada dos reservatórios (separar em inferior e superior)	Há necessidade de instalação de mais caixas d'água? Se sim em qual local? (tirar foto)
NÃO TEM FALTADO ÁGUA, ATÉ O MOMENTO	SAAE-GUARULHOS; NÃO ESTÁ EM VIGOR NA CIDADE	SUPERIOR: Reservatório – 1x32.000 lts Caixas d'água – 4x1.000 lts Caixas d'água – 1x500 lts INFERIOR: Caixas d'água – 2x15.000lts	SIM; DO LADO DAS JÁ INSTALADAS NO PARTE INFERIOR
Quais são os equipamentos necessários para a instalação dessa nova caixa? (bombas, tubulação, etc.)	Quais tipos de atividades são desenvolvidas no Campus (laboratórios, restaurante, aula, etc.)	Em qual atividade ocorre maior gasto de água? Qual a representatividade desse uso no total do uso de água?	Número de usuários do Campus (discriminar por unidades)
Tubulação 2 ½" mm A.F Flanges c/ Registro Válvula de Pé 2 ½" Conexão 2 ½"	Restaurante Universitário Aula regulares Laboratórios	Restaurante Universitário R.U	3900 pessoas

QUESTIONÁRIO-GUARULHOS

Observações que os técnicos do Campus queiram fazer quanto a dificuldade da redução do uso de água, falta d'água, necessidades de manutenção das instalações prediais, sugestões, dúvidas, etc.

Sugerimos a adoção de caixas d'águas para armazenar a água da chuva, para uso em limpeza pesada. Possivelmente será necessária a utilização de bombas para distribuição da água.

QUESTIONÁRIO-GUARULHOS

Número de torneiras (total)	Número de caixas acopladas de descarga de monocomando	Número de válvulas de descarga do tipo Hydra
77	0	34

Tipos de torneiras (economizadoras), além de torneiras colocar, também, redutores de vazão		Tipos de válvulas de duplo comando para caixa acoplada	
Especificação	Cotação	Especificação	Cotação
Redutor de vazão de 6 Litros/min	12	-	-

QUESTIONÁRIO-REITORIA

Tem faltado água no prédio? Se sim, qual a periodicidade e por quanto tempo?	Qual a concessionária de abastecimento de água do local? Está havendo aplicação de multas caso não se alcance alguma meta de redução ou se ultrapasse determinado valor de vazão?	Qual a capacidade instalada dos reservatórios (separar em inferior e superior)	Há necessidade de instalação de mais caixas d'água? Se sim em qual local? (tirar foto)
Não	SABESP. Não	Inferior: 100.000 l Superior: dois reservatórios de 35.000 l cada.	Não
Quais são os equipamentos necessários para a instalação dessa nova caixa? (bombas, tubulação, etc.)	Quais tipos de atividades são desenvolvidas no Campus (laboratórios, restaurante, aula, etc.)	Em qual atividade ocorre maior gasto de água? Qual a representatividade desse uso no total do uso de água?	Número de usuários do Campus (discriminar por unidades)
-	Atividades administrativas	Utilização das descargas	

QUESTIONÁRIO-REITORIA

Observações que os técnicos do Campus queiram fazer quanto a dificuldade da redução do uso de água, falta d'água, necessidades de manutenção das instalações prediais, sugestões, dúvidas, etc.

Importante colocar redutores de vazão nas duchas e chuveiros.

QUESTIONÁRIO-REITORIA

**TORNAR NOSSO SISTEMA INTERNO DE ABASTECIMENTO
RESILIENTE**

INDEPENDÊNCIA DA CONCESSIONÁRIA DE
ABASTECIMENTO



QUADRO DE ÁREAS	
ÁREA INSTITUCIONAL #	ÁREAS, (M²)
ÁREA UTILIZÁVEL	120.106,93
ÁREA VERDE 4	17.723,52
APP 4 (Área de Preservação Permanente)	63.823,86
TOTAL	214.823,81

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS
SECRETARIA DE OBRAS**

Descrição: LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO DE UMA ÁREA DE DOMÍNIO PÚBLICO MUNICIPAL A SER DOADA À UNIFESP - ÁREA 214832,81m ²			
Nome: PD/TECNOLOGICO EMP. RUISE KOLIMA - DISTRITO DE BUJÃO DE MELO			
Localização	Colete	Processo/Apostila	74.882/13
1232300	---		
Objeto/Projeto	Estado	Organismo	POSTEC_SANTOS_SANTOS_12
EXTENSÃO/PROTEÇÃO	VALE DO		
Coatiza	Data	Nome do Cálculo	Eng. Carlos Renato Corradi
EXTENSÃO/PROTEÇÃO	02/05/12		Eng. Silvestre dos S. Malta
Chefe de Divisão de Hidráulica		Divisor de Projetos e Organismo	Santópolis - Santa
Eng. Davido Henrique Melo Mendes		Eng. Aparecido Vedeleti de Azevedo Filho	Eng. Fábio D. S. Franke



INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SJC



INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SJC



INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SJC



INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SJC



INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SJC



INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SJC



INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SJC



INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SP



INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SP



9000L DE ÁGUA POR DIA INDO PARA GALERIA DE ÁGUAS PLUVIAIS

INDEPENDÊNCIA HÍDRICA-SP

- Qual atividade onde se gasta mais água no edifício?
- Identificação das oportunidades de melhoria na execução da atividade
- Cálculo da meta de redução (metas alcançáveis)
- Instalação das melhorias e operação
- Monitoramento para verificação da efetividade da mudança

PLANO DE USO RACIONAL DA ÁGUA

PREMISSA: NÃO INTERFERIR NO CICLO NATURAL DA ÁGUA

- Água do lençol freático (Portaria DAEE 2069).Tirar foto
- Água da chuva
- Água de reuso: prestar atenção quanto a qualidade da água de reuso e a qualidade da água exigida para atividade na qual ela será utilizada.

PLANO DE USO RACIONAL DA ÁGUA

Projeções de População por UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

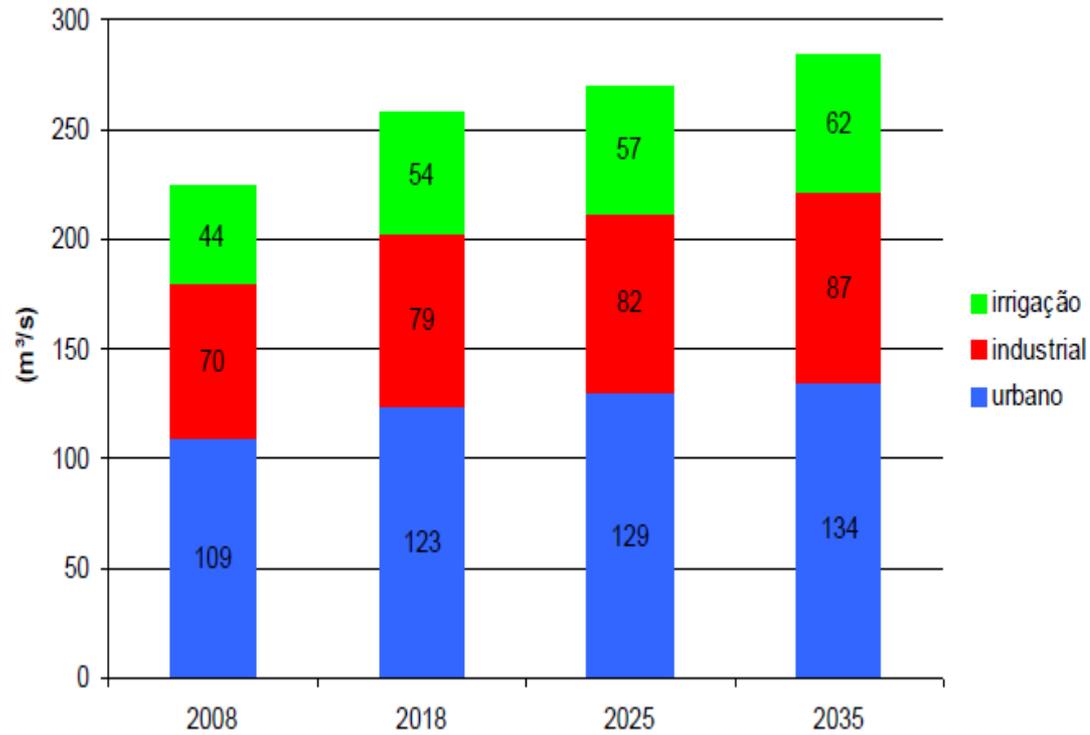
UGRHI	2008	2018	2025	2035
02 Paraíba do Sul*	1.948.520	2.176.529	2.298.477	2.405.612
03 Litoral Norte*	242.331	282.644	306.005	330.282
05 Piracicaba/Capivari/Jundiaí	5.022.874	5.673.617	5.984.388	6.217.851
06 Alto Tietê	19.533.758	21.310.657	22.206.211	22.938.472
07 Baixada Santista	1.664.929	1.857.493	1.960.432	2.048.752
09 Mogi Guaçu*	535.798	594.596	621.814	641.581
10 Tietê/Sorocaba	1.828.429	2.109.243	2.253.517	2.375.576
11 Ribeira de Iguape e Litoral Sul*	45.617	53.308	58.271	63.557
Total	30.822.256	34.058.087	35.689.115	37.021.683

* UGRHs parcialmente inseridas na Macrometrópole

FONTE: PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA (COBRAPE, 2013)

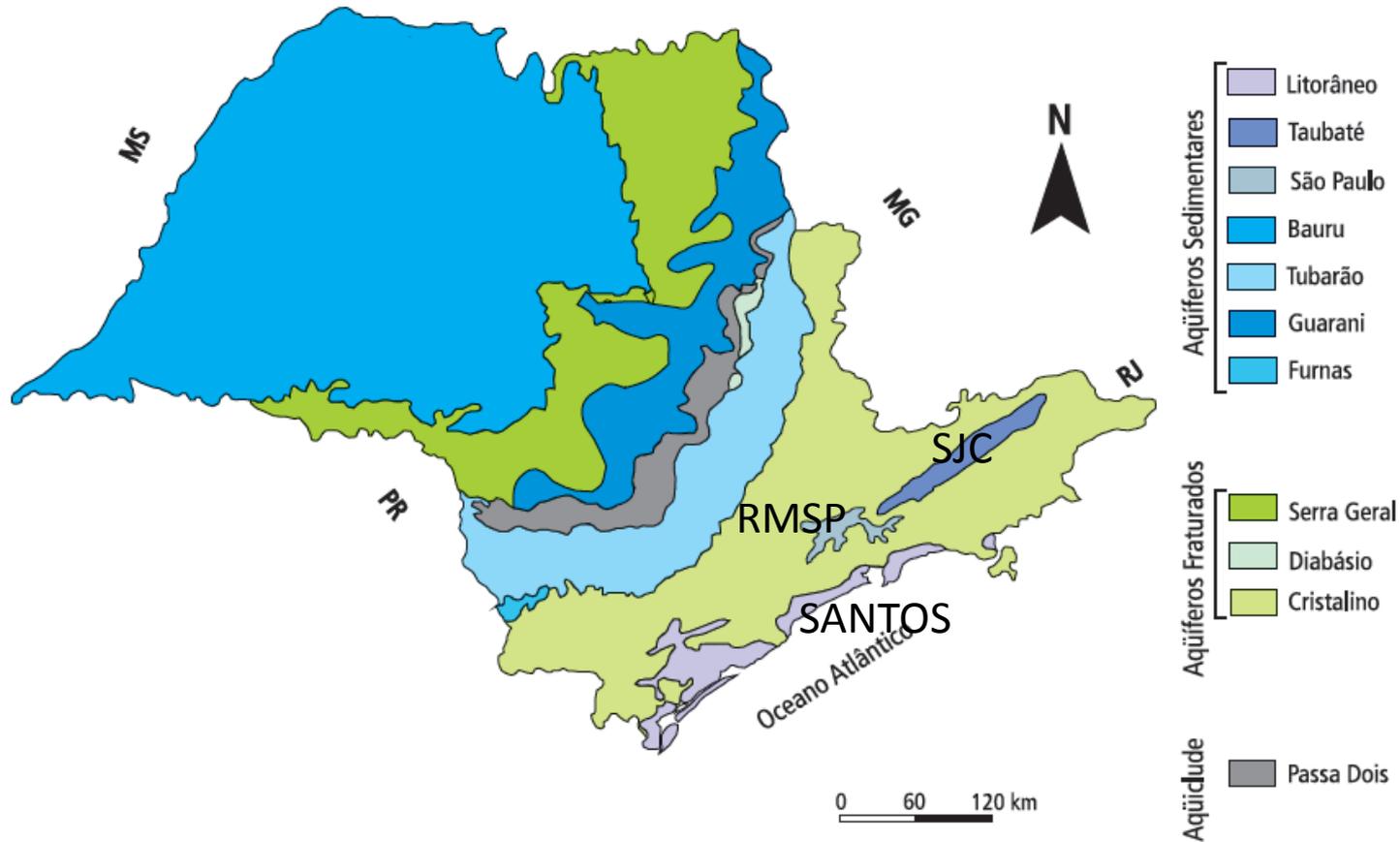
INDEPENDÊNCIA HÍDRICA

Demandas de Água Total da Macrometrópole



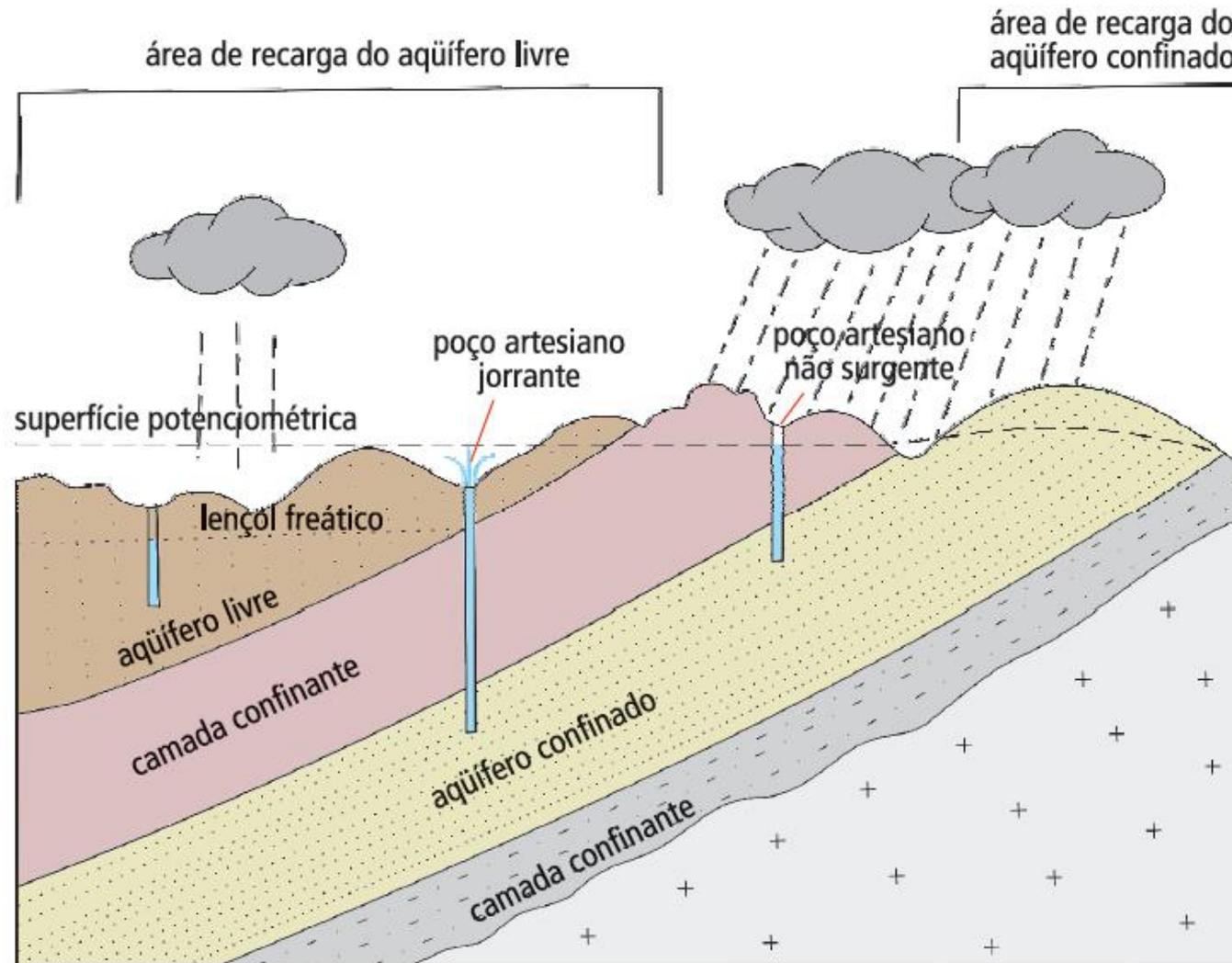
FONTE: PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA (COBRAPE, 2013)

INDEPENDÊNCIA HÍDRICA



Mapa com a localização dos Campus nos Aqüíferos

Aqüífero livre e Aqüífero confinado



FONTE: As águas subterrâneas do estado de São Paulo(2009)

Fatores	Aquífero poroso		Aquífero fissural		Aquífero cárstico-fissural	
	Quant.	Qualid.	Quant.	Qualid.	Quant.	Qualid.
Clima	++	++	+++	++	++	++
Vegetação	+	+	++	+	++	+
Relevo	+	+	++	+	++	+
Hidrografia	++	+	+++	++	++	++
Regolito	+	+	++	+	+	+
Estruturas	++	+	+++	++	+++	++
Litologia	+++	++	+	+	++	++

[+++ Elevada; ++ Moderada; + Baixa]

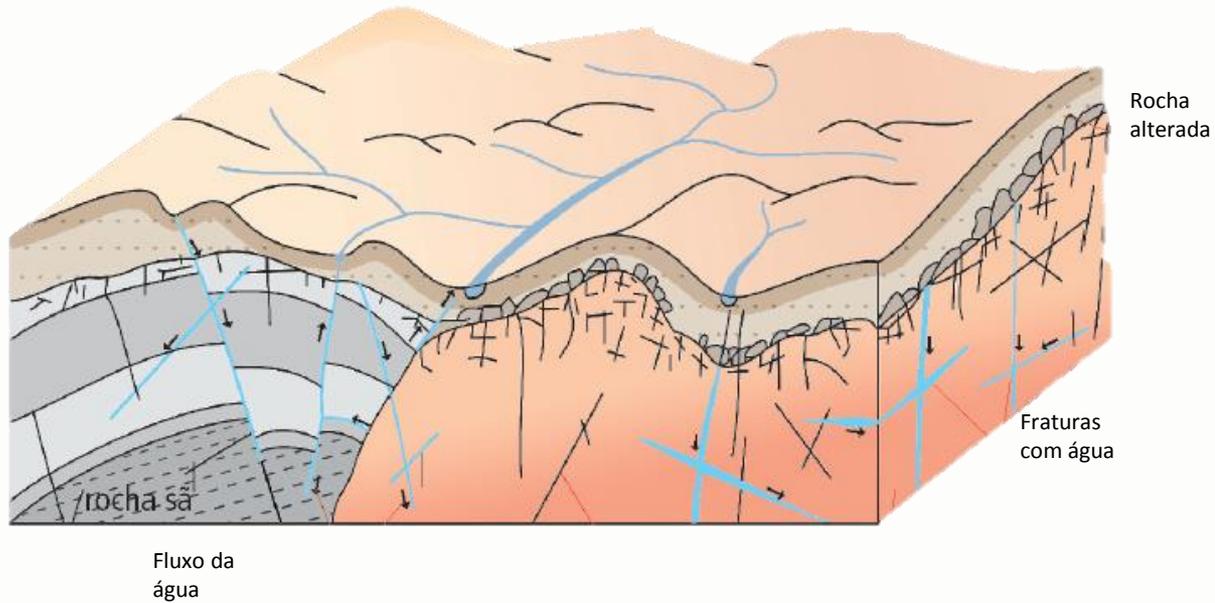
FONTE:GIAMPÁ,C.E.Q. & GONÇALES,V.G.(2013)

SEDIMENTAR *VERSUS* FRATURADO

AQUÍFERO CRISTALINO

- Fraturado
- Os poços atingem entre 100m e 150m(AS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DO ESTADO DE SÃO PAULO,2009)
- Encontra-se abaixo da Bacia Sedimentar do Rio Paraná
- Vazão condicionada a presença de fraturas
- Vazão média de 5m³/h, porém variável de poço a poço

AQUÍFERO CRISTALINO

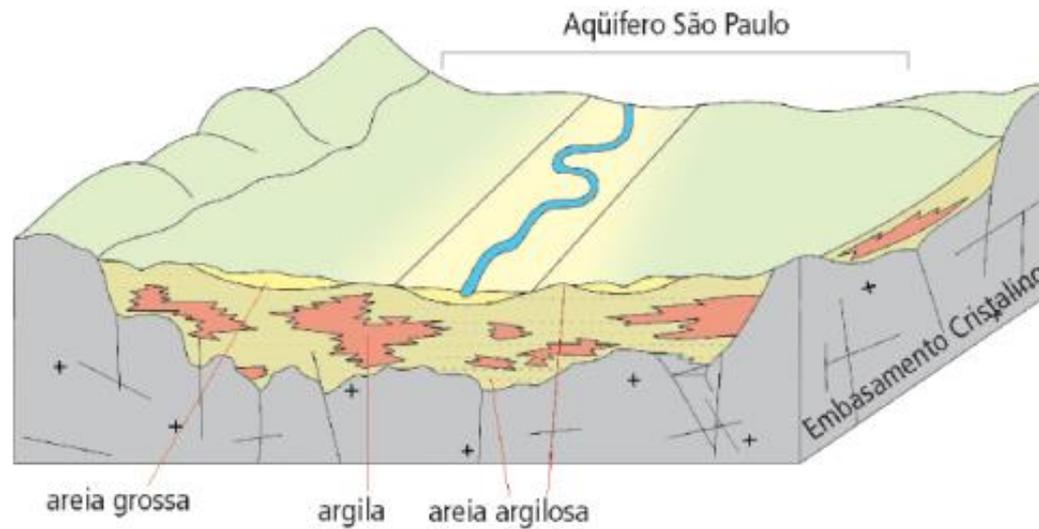


AQUÍFERO SÃO PAULO

- Poroso
- Camadas argilosas e arenosas intercaladas
- Espessura varia de 100m a 250m
- Produtividade considerada de média a baixa com vazões sustentáveis recomendadas de 10m³/h a 40m³/h em camadas mais arenosa, que se encontram na região leste e sul do Município de São Paulo e no município de Guarulhos
- Em Osasco as vazões sustentáveis recomendadas são inferiores a 10m³/h
- Aquífero livre o que facilita sua recarga
- Alta densidade demográfica sobre o aquífero
- A qualidade natural é considerada adequada ao consumo humano e outros usos, porém há registros de contaminação por fluoreto, ferro e manganês, porém não se sabe se a ocorrência é natural ou antrópica
- A maioria das áreas contaminadas no cadastro da CETESB encontram-se na RMSP , o que compromete a qualidade da água em locais específicos

AQUÍFERO SÃO PAULO

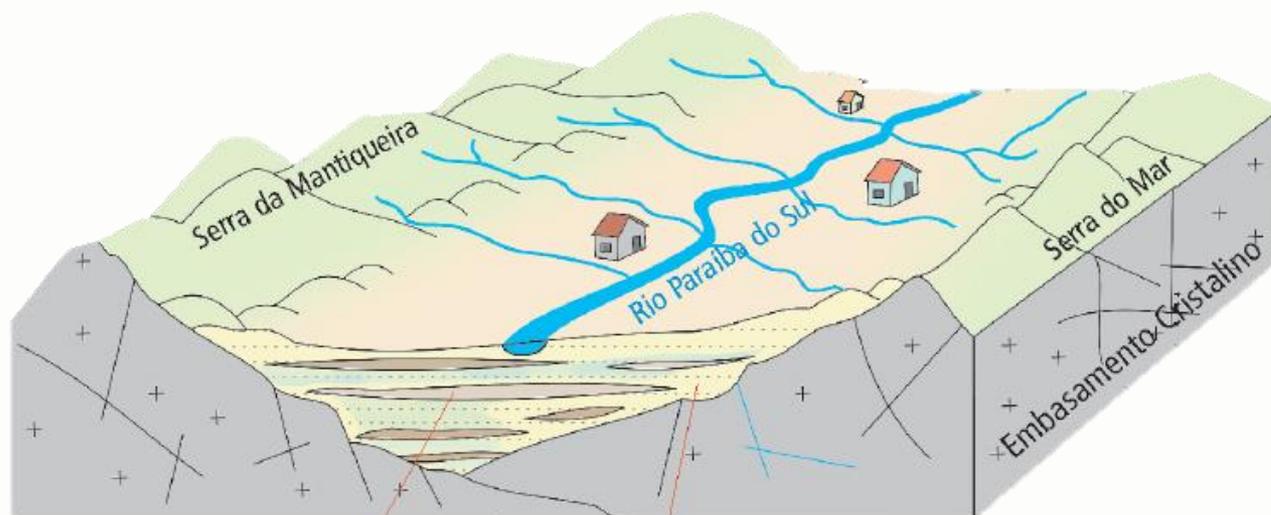
Modelo hidrogeológico conceitual do Aquífero São Paulo



AQUÍFERO TAUBATÉ

- Poroso
- Localizado ao longo do Vale do Rio Paraíba do Sul
- Camadas de sedimentos argilosos e arenosos intercaladas
- Camada arenosa ocorre principalmente em SJC, CAÇAPAVA E LORENA; assim há boa produtividade de água nesses locais
- Vazões chegam a 120m³/h
- Fornece água aos rios da região
- De forma geral apresenta boa qualidade da água para consumo, porém é um aquífero aflorante de comportamento livre, por isso está mais exposto a poluição.

AQUÍFERO TAUBATÉ

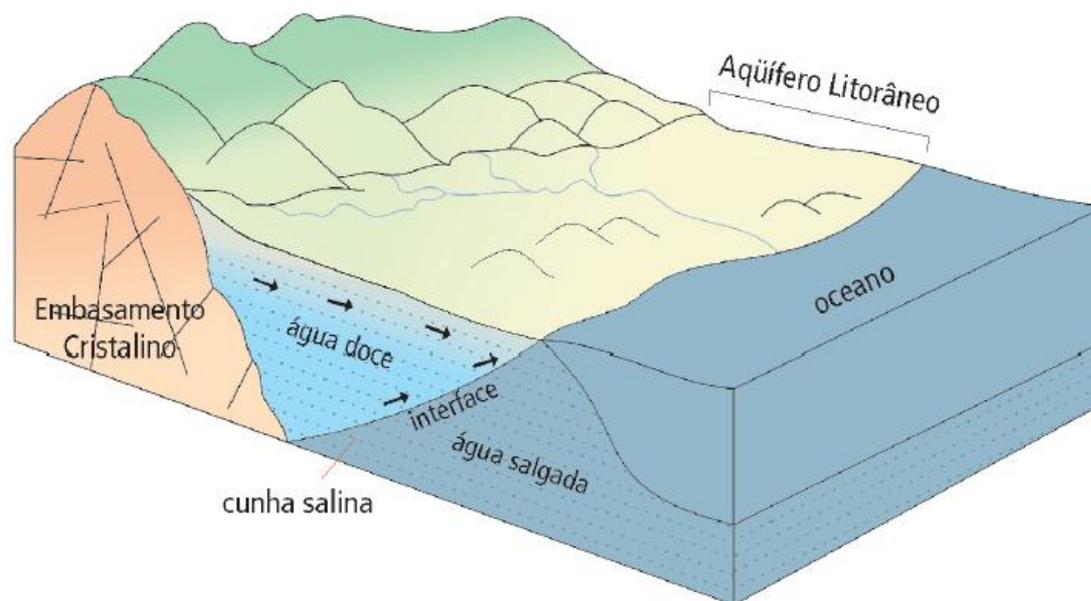


AQUÍFERO LITORÂNEO



- Poroso
- A maior parte dos poços tubulares encontra-se em Santos e Iguape
- Produtividade considerada baixa com vazões sustentáveis inferiores a 10m³/h, mas complementa o abastecimento das cidades de Santos, São Vicente, Bertioga, etc.
- A retirada de água desse aquífero deve ser exploradas com cuidado para que a cunha salina não avance para o continente e contamine a água (Santos e Cubatão tem registro)

AQUÍFERO LITORÂNEO



INSTALAÇÃO DE POÇOS ARTESIANOS

EXEMPLO:HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA
UNIFESP

- De relevante interesse à saúde pública
- Impacto significativo na qualidade de vida da população
- Atividades : hemodiálise, desinfecção de equipamentos, cirurgias, etc.

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UNIFESP

- “Mensalmente, são realizadas mais de 90 mil consultas, 2.600 internações, 1.600 cirurgias e cerca de 290 mil exames laboratoriais.” (Site HSP,2015)
- “Diariamente, são atendidos cerca de 4 mil pacientes ambulatoriais e mil nos serviços de pronto-socorro e pronto atendimento.” (Site HSP,2015)
- “Sua representatividade para os gestores estadual e municipal a torna responsável, na Grande São Paulo, pela cobertura de uma área que abrange mais de 5 milhões de habitantes, além de atender pacientes de outros estados.” (Site HSP,2015)

Rua Pedro de Toledo, 489

Etapa de gerenciamento: Investigação detalhada e plano de intervenção (CETESB, 2013)

Meio impactado: água subterrânea, dentro do local

Rua Dr. Diogo de Faria, 887

Etapa de gerenciamento: Investigação detalhada (CETESB, 2013)

Meio impactado: subsolo dentro do terreno; água subterrânea dentro e fora do terreno

Medidas de remediação: atenuação natural monitorada

Pesquisa de poços e áreas
contaminadas

Posto de combustível
Posto de combustível

9900483

Formação são paulo Formação são paulo

9906676

9906676

Posto de combustível



Nome do Rio/Aquífero	Código Rio/Poço	Autos	Usuário	Uso	Uso	Sit.Admin.	Vazão (m3/h)	Hora/Dia
Terciário Formação São Paulo	3430584	9900483	SOLALT I	SANITAR	Captação Subterrânea	PORTARIA	8.00	4
Terciário Formação São Paulo	3432803	9906676	INDUSTRIAL	SA1/IND	Captação Subterrânea	PORTARIA	3.50	4

Características dos poços ao redor

Etapas:

Implantação de empreendimento

Licença de perfuração

Direito de Uso

DAEE nº

Execução e completção de poço
tubular profundo

Divisão dos riscos entre a UNIFESP e a empresa contratada

- A empresa contratada será responsável por entregar o poço completo, já com o documento de direito uso sendo que uma parte do seu pagamento estará atrelado a ele
- Caso não haja o afloramento de água da rocha, a empresa será responsável por fazer o tamponamento do poço (sem aditivo). Assim se distribui o risco inerente ao empreendimento entre contratante e contratada.
- profundidade máxima a ser escavada é de 180m a partir da cota do terreno.
- Os resultados das sondagens de conhecimento do terreno deverá ser analisado pela UNIFESP, juntamente, com os técnicos da empresa contratada.

Cuidados a serem tomados

Divisão dos riscos entre a UNIFESP e a empresa contratada

- Inicialmente se procederá a execução de um furo guia, com diâmetro de 8” para saber as condições hidrogeológicas(onde serão colocadas as seções filtrantes) ,e perfil litográfico do poço. Se constatada a falta de vocação do terreno , deverá ser feito outro furo guia(até o máximo de dois).
- A contratada deverá apresentar relatório técnico diário da escavação indicando o perfil litológico encontrado até o presente, os intervalos de revestimento, os intervalos de pré filtro assim como o volume e tipo utilizado, a profundidade da perfuração até o momento com máquina, equipamentos utilizados e diâmetro, volume de cimentação e descrição das litologias encontradas.

Cuidados a serem tomados

OBRIGADA!