

USO DE ÁGUA DO LENÇOL FREÁTICO SUPERFICIAL EM EDIFICAÇÕES

A crise de água no mundo e em especial a situação atípica que estamos vivendo no Sudeste em especial em São Paulo, faz com que os habitantes desses locais busquem alternativas para redução do consumo de água bem como para o aumento de capacidade de reserva e novas formas de abastecimento.

Assim observou-se desde a década de 80 o emprego crescente de vasos sanitários com caixa acoplada, torneiras com sistema economizador, redutores de vazão, etc.

Da mesma forma cresce significativamente o emprego de sistemas de captação de águas pluviais os quais permitem durante determinado período do ano substituir parcial ou completamente a água do sistema público quando seu uso não implica em consumo humano como, por exemplo: lavagem de pisos, irrigação e descarga de vasos sanitários ou mictórios, mas pode se estender a lavagem de roupas / veículos.

Por outro lado, pouco se utiliza as águas do lençol freático que com frequência ocorrem nas edificações em especial devido à execução de subsolos. Assim é comum observar-se a descarga de grandes volumes de água na sarjeta, água esta que é constantemente captada no subsolo, armazenada provisoriamente e periodicamente bombeada para a via pública.

Também tem aumentado a instalação de poços profundos para captação de água de uso geral inclusive consumo humano. Hoje cerca de 10% de consumo em São Paulo provem de poços profundos popularmente conhecidos como poços artesianos.

Cerca de 97% de água doce do planeta encontra-se sob a superfície. O Aquífero Guarani, maior reserva subterrânea de água do planeta ocupa toda área compreendida entre o centro do Brasil e da Argentina a profundidades abaixo de 100 m de superfície.

1. Tipos de afloramento do lençol freático:

Os principais motivos de a água aflorar, ou seja, surgir acima ou para fora do solo é:

1.1. Mina de água natural:

Possível e típica em imóveis com grandes desníveis resultando no afloramento da água do lençol freático em geral em local com nível mais baixo. Trata-se de situação pouco freqüente.

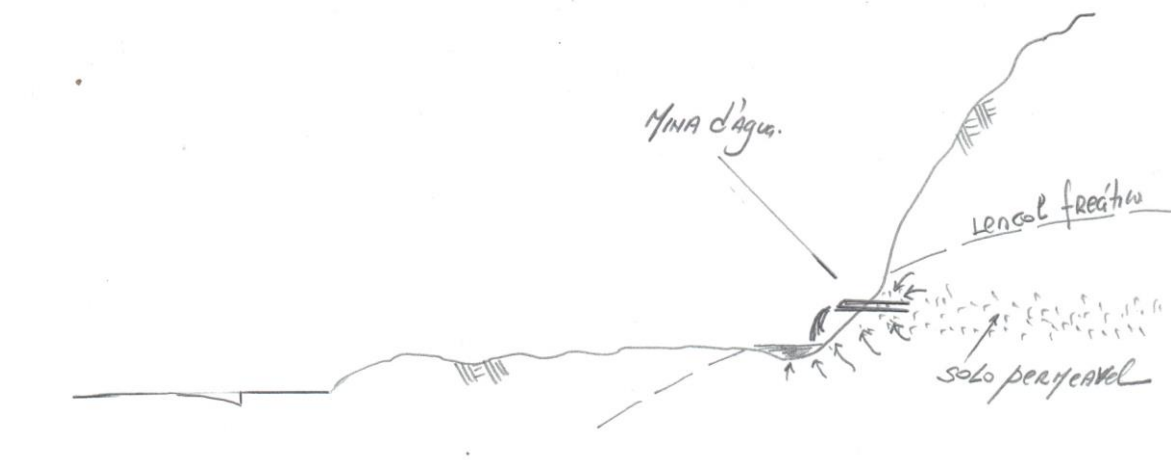


Figura 1 – Esquema típico de mina de água

1.2. Mina de água resultante de escavação:

Muitas vezes a linha piezométrica encontra-se próxima a superfície do terreno natural não resultando, portanto em qualquer tipo de afloramento de água; porem, caso obras de terraplanagem interceptarem esta linha ocorrerá o afloramento de água cuja vazão dependerá da permeabilidade do terreno e do fluxo resultante devido ao diferencial de pressão provocado. Trata-se de situação mais usual.

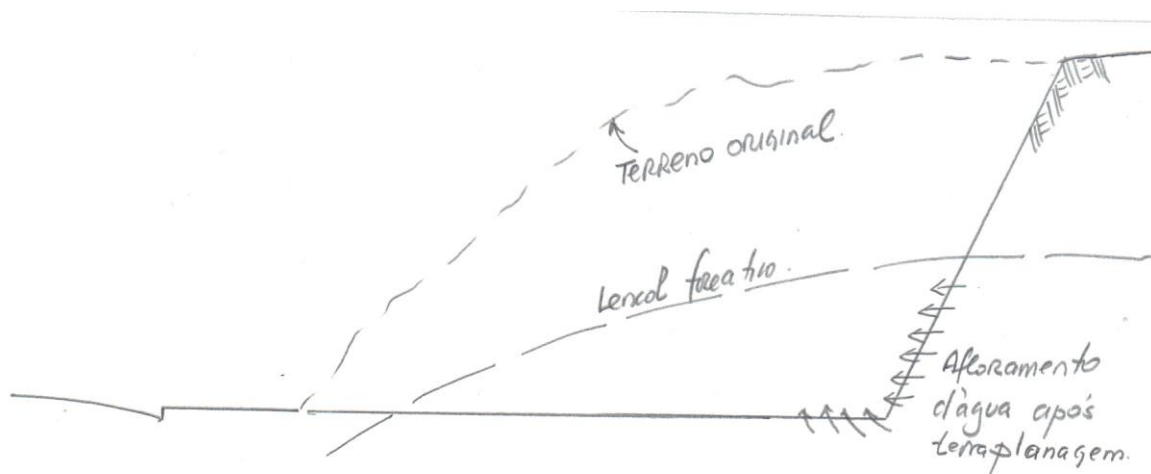


Figura 2 – Esquema típico ou mina de água decorrente de terraplanagem

1.3. Afloramento de águas em subsolos:

Trata-se de situação semelhante a do item anterior, onde a escavação do subsolo intercepta a linha piezométrica podendo resultar em afloramento no piso e paredes.



Figura 3 – Esquema típico de afloramento de água em subsolos

2. Formas de captar as águas do lençol freático:

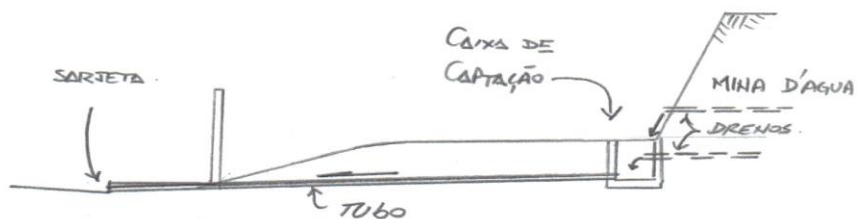
Pode-se citar:

2.1. Captação de água de minas / afloramentos:

Nestas situações a captação e despejo destas águas são obrigatórios quanto às questões funcionais do imóvel, pois a presença desta água nas áreas de uso causará inconveniente e até prejuízos.

Quando acima do nível da via pública é possível canalizá-la e descartá-la por gravidade.

Quando abaixo do nível da via pública (mais usual) é comum o armazenamento em poço com bombeamento periódico para a sarjeta.



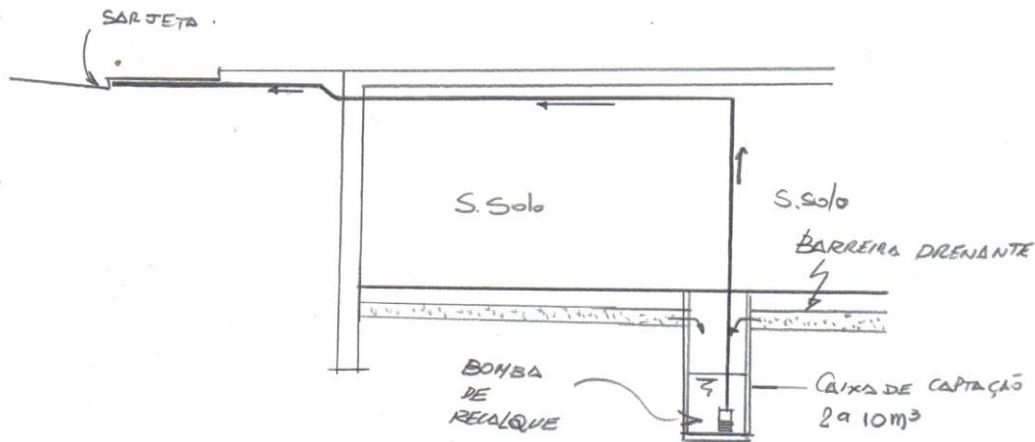


Figura 4 – Formas de captação e condução das águas do lençol freático para via pública

2.2. Captação através de poços:

Não havendo afloramento da água em qualquer parte da edificação, pode-se executar a captação “artificialmente” através de poços.

Principais tipos de poços:

2.2.1. Poço freático:

É o tradicional poço caipira. Trata-se de uma escavação estruturada com tijolos ou tubos de concreto perfurado diâmetro de 80 a 100 cm, escavação esta que deve ficar de 1 a 3 m abaixo do lençol freático. Pode chegar à profundidades da ordem de 30 m.

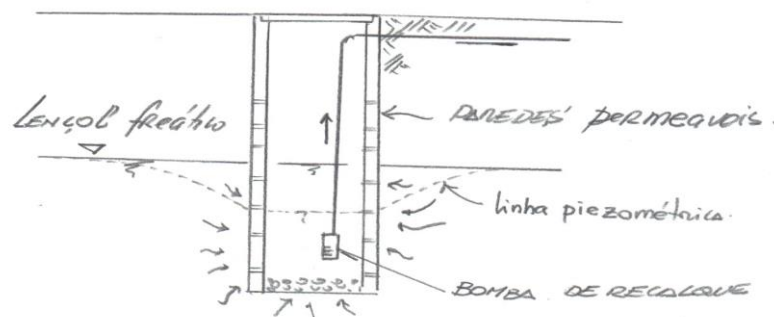


Figura 5 – Poço freático

2.2.2. Mini poço tubular:

São poços tubulares em geral cravados a percussão. Tem diâmetros reduzidos 30 a 100 mm atingindo devido a forma rudimentar de execução profundidades máximas de 20 m. Em função destas características só é viável em solos de alta permeabilidade (areias).

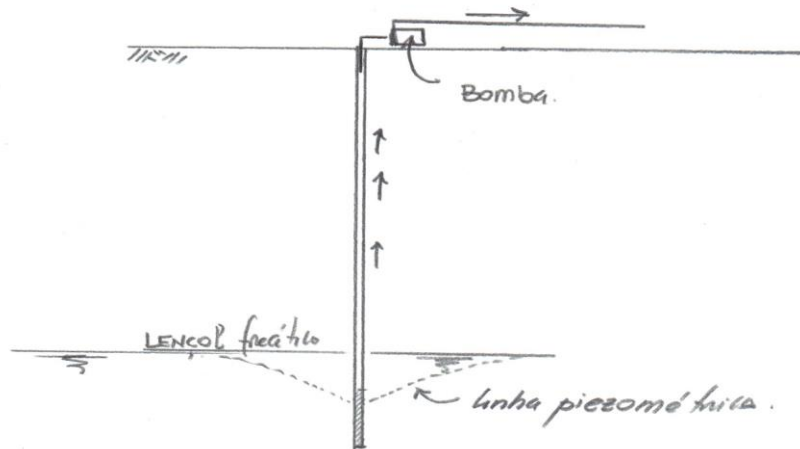


Figura 6 – Mini poço tubular

2.2.3. Poço profundo:

Popularmente conhecido como poço artesiano. É uma evolução do mini poço tubular executado com equipamentos especiais rotativos que permitem inclusive a perfuração de rocha sã, podendo atingir grandes profundidades acima de 300 m. A estrutura do poço é constituída por tubos especiais de PVC diâmetro de Ø 150 a 300 mm.

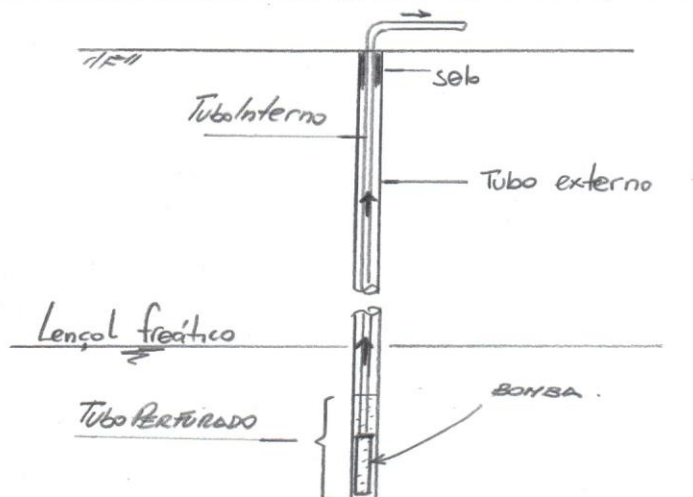


Figura 7 – Poço profundo

2.2.4. Poço artesiano:

O poço artesiano ocorre em raras situações. É o fenômeno onde a linha piezométrica está muito acima da superfície, porém a água não aflora por estar contida em uma “barreira” impermeável em geral rocha sã. Quando esta barreira é rompida pela perfuração, a água “jorra” acima da superfície.

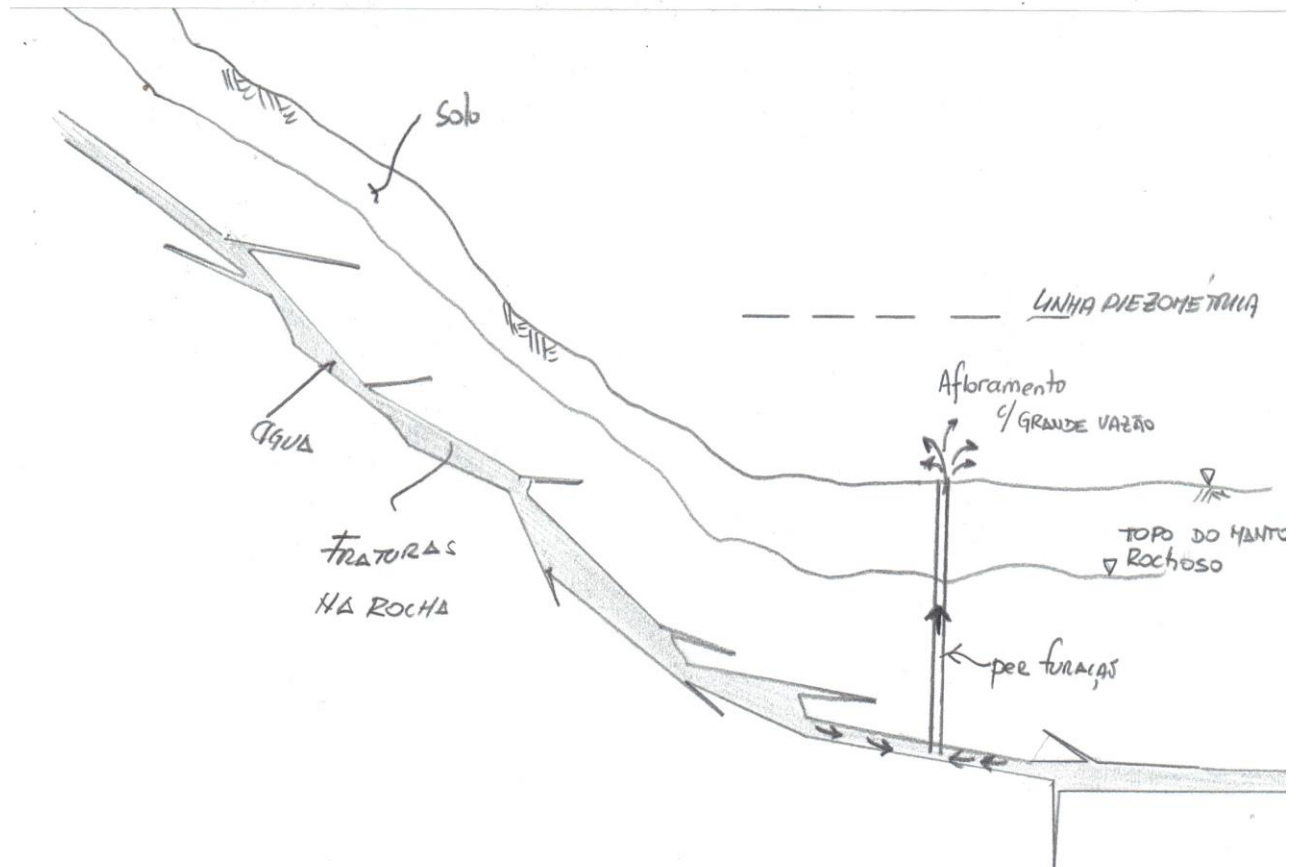


Figura 8 – Poço artesiano

3. O uso da água captada no lençol freático:

Várias situações devem ser avaliadas para tomada de decisões quanto ao uso de água do lençol freático.

3.1. Onde utilizar a água do lençol freático, superficial:

A utilização destas águas como citado no início, deve se limitar a fins não potáveis como, por exemplo:

- Descargas em vasos sanitários
- Descargas em mictórios
- Lavagem de pisos
- Irrigação
- Lavagem de veículos
- Lavagem de roupas (eventual)

Não recomendável para banhos, piscina, cocção/preparo de alimentos, lavagem de utensílios de cozinha e ingestão.

A água utilizada para fins não potáveis representa uma grande parcela de consumo total:

Segundo Syed 1994 em edificações residenciais as parcelas de consumo são aproximadamente:

Lavagem de pisos / irrigação / veículos.....	~ 10%	}	50% (consumo não potável)
Vasos sanitários.....	~ 40%		
Banho e lavanderia.....	~ 40%	}	50% (consumo potável)
Cozinha.....	~ 10%		

Já em edificações comerciais pode-se considerar que 80% do volume consumido pode não ser potável quando não há banho ou preparo de alimentos.

Portanto o emprego de água do lençol freático quando viável representa uma significativa parcela de consumo total.

3.2. Tipo de captação:

3.2.1. Captação natural da água do lençol freático: o que nos obriga a dar um destino á mesma.

3.2.2. Captação artificial da água do lençol freático: situação intencional onde já se prevê com uso da mesma.

Obviamente para a captação natural os custos de sua utilização serão menores, pois não há necessidade de executar uma infra-estrutura especifica, uma vez que esta já é obrigatória bastando complementar o sistema com tratamento básico e eventualmente armazenamento adicional.

TIPO DE CAPTAÇÃO		NECESSIDADES	OBS
Natural	Afloramento acima do nível da via pública	Caixa da captação e armazenamento, extravasor por rede pública, sistema de tratamento e reserva recalque	Menor custo
	Afloramento abaixo do nível da via pública	Caixa de captação e armazenamento, bomba de recalque para via pública, sistema de tratamento e reserva recalque	Custo baixo
Artificial	Poço Freático	Poço profundidade de 3 a 30 m, bomba de recalque para o sistema de tratamento, sistema de tratamento, reserva e recalque para uso	Custo baixo porem maior que captação natural
	Mini poço Tubular	Poço profundidade de 6 a 20 m, bomba de recalque para o sistema de tratamento, sistema de tratamento, reserva e recalque para uso	Custo baixo porem maior que captação natural
	Poço Profundo	Poço profundidade de 60 a 300 m bomba de recalque eventual sistema de tratamento	Custos elevados porem a água pode ser utilizada em geral para 100% das atividades

Tabela 1 – Comparativo entre cada sistema possível

3.3. A qualidade de água do lençol freático:

O uso da água de lençol freático dependerá de sua qualidade.

Assim, é necessária análise para verificação das condições químicas / sanitárias desta água em especial nos centros urbanos onde o lençol superficial pode ter contaminação por vazamentos e em redes de esgoto ou por produtos vindos de processos industriais, depósitos, etc

Pode-se classificar esta contaminação como:

- Contaminação orgânica:

Presença de material orgânico em geral proveniente de fossas sépticas / redes de esgoto. Se uma primeira análise visual identificar turbidez e odor característico de esgoto esta captação deve ser descartada.

- Contaminação inorgânica ou química:

Presença de elementos químicos, óleos, derivados de petróleo, etc. Se possível qualquer identificação visual ou por odor esta captação deve ser descartada.

O descarte da captação ocorre devido a dois motivos:

- O tratamento exigirá sistemas mais complexos, portanto de alto custo.
- A manutenção / operação do sistema exigirá mais atenção, portanto também estará mais sujeita a falhas resultando em risco ou inconvenientes ao usuário.

Quando a água apresentar condições razoáveis (baixa contaminação), onde o tratamento se limitará a processos simples de filtração e desinfecção o sistema é recomendável face à significativa redução do consumo.

Já as águas captadas em poços profundos em geral são de boa qualidade via de regra não necessitando qualquer tratamento e podem ser destinados ao consumo humano desde que se façam análises periódicas para comprovar a qualidade / potabilidade da água captada.

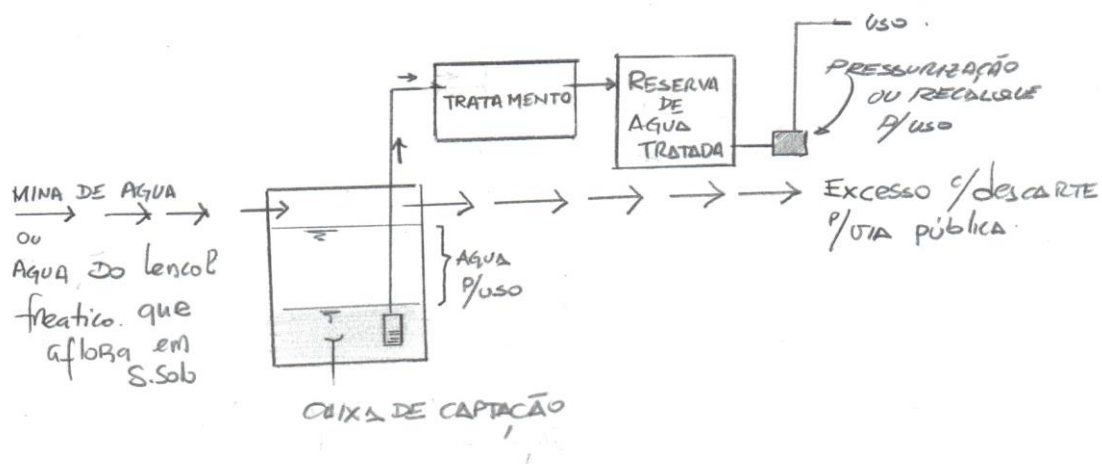


Figura 9 – Esquema de captação e tratamento de águas do lençol freático que necessitam descarte

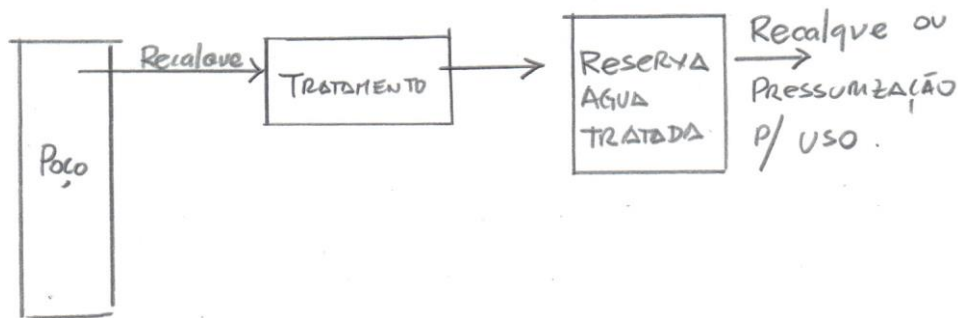


Figura 10 – Esquema de captação e tratamento de águas do lençol freático através de poços

4. Questões legais:

As condições para o uso da água do lençol freático bem como do aproveitamento de água de chuvas deve ser verificado junto a Cia responsável pelo sistema de água e esgoto do Município.

Via de regra pode-se afirmar:

- A água captada utilizada para irrigação não pode ser cobrada pela Companhia de Saneamento pois foi fornecida pela natureza e voltou para ela.
- A água captada utilizada para outros fins pode ser cobrada pela Companhia de Saneamento quando coletada pela rede publica de esgoto com a tarifa correspondente ao volume de esgoto coletado.
- Para baixos consumos algumas Companhias de Saneamento não cobram tarifa adicional para esta coleta de esgoto.
- Em geral o sistema quando utilizado para outros fins alem da irrigação exige por parte da Companhia de Saneamento a instalação do hidrômetro no sistema de recalque.
- Poços profundos exigem a obtenção de licença junto aos órgãos governamentais para perfuração e operação dos mesmos.

5. Conclusão:

O uso de águas do lençol freático superficial face às situações que se observam em diversas partes do planeta tem sido cada vez mais viável. Este emprego pode ser associado ao reaproveitamento de águas de chuva constituindo-se assim um único sistema quando possível de modo a otimizar este segundo quando nos períodos de estiagem. O custo de implantação e manutenção em geral são aceitáveis face a significativa redução do consumo resultante e aos benefícios relativos ao meio ambiente / sustentabilidade.

Assim, trata-se de alternativa que deve ser avaliada pelo empreendedor / proprietário a qual trará a edificação valor agregado, status de construção de vanguarda e sustentabilidade além da redução de custos operacionais.

São Paulo, 10 de dezembro de 2014

WILSON F. C. CAPASSO
Eng^o Civil MSc

JUDITH M. R. NAVARRO
Eng^a Civil