



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

**Nota Técnica nº 01/2008**

**DGRH - Divisão de Outorga**

**Assunto:** *Tamponamento de Poços Tubulares*

**1. INTRODUÇÃO**

Com a crescente industrialização, urbanização e a tecnificação da agricultura, os recursos hídricos superficiais estão rareando em vista do elevado consumo e pela contaminação de mananciais, suscitada pela expansão não planejada dessas atividades e da população. Desta forma, as atenções vêm convergindo para uma outra fonte de abastecimento que, embora não visível, é igualmente importante: as águas subterrâneas.

Embora a água subterrânea seja um recurso menos susceptível aos impactos da atividade antrópica comparativamente ao manancial superficial, há dois problemas que podem afetá-la, em alguns casos de modo irremediável: a poluição e a super-exploração.

A poluição de água subterrânea ocorre pela ocupação e uso inadequados do solo. Pode se dar por fossas sépticas e negras; infiltração de efluentes industriais; pontos de fugas da rede de esgoto e de galerias de águas pluviais; vazamentos de postos de combustíveis; contaminação por água salina advinda do mar em aquíferos costeiros, contaminação por aterros sanitários mal operados ou por vazadouro e lixões; uso indevido de fertilizantes nitrogenados entre outros. Esses fatores ocorrem na superfície ou sub-superfície rasa do solo, levando à contaminação do aquífero.

Um outro importante fator que leva à contaminação dos aquíferos é a existência de poços sem uso ou abandonados ou em que seu tamponamento tenha sido realizado de formas inadequadas. Este tipo de ação pode levar à contaminação do aquífero em profundidades maiores, de acordo com a perfuração que se deseja tamponar.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

Já a super-exploração ocorre quando a extração de água subterrânea ultrapassa os limites de produção sustentável do aquífero, provocando danos ao meio ambiente ou para o próprio recurso.

## 2. OBJETIVO

Esta Nota Técnica visa definir procedimentos para a desativação de poços tubulares abandonados por qualquer motivo ou que não atenderam às normas de construção de poços previstas pelas NBR 12.212 e 12.244 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), ou que ainda apresente algum risco de contaminação do aquífero ou dos usuários, inviabilizando sua utilização.

O objetivo de um tamponamento deve ser primordialmente preventivo, ou seja, eliminar qualquer possibilidade da penetração de poluentes no(s) aquífero(s) através deste meio de acesso representado pelo poço.

Esta norma é aplicável por solicitação do usuário e aprovação da SERLA e também por determinação desta em casos onde forem constatadas:

- 1) Irregularidades construtivas que coloquem o aquífero em risco;
- 2) Detecção de contaminação do poço ou do aquífero inviabilizando seu uso;
- 3) Poços Improdutivos (secos ou com vazão insuficiente para o objetivo proposto);
- 4) Entre outras eventuais irregularidades.

## 3. DEFINIÇÕES

- **Águas Subterrâneas:** As águas que ocorrem na subsuperfície terrestre.
- **Aquífero:** Formação ou grupo de formações geológicas capazes de armazenar e conduzir água subterrânea em quantidades utilizáveis para fins econômicos.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

- **Calda de cimento:** Mistura fluida de cimento e água com consistência que permita a colocação através de um tubo dentro do poço.
- **Desinfecção:** Conjunto de procedimentos empregados para higienização de poços com soluções desinfetantes. Para tal, as soluções mais utilizadas são à base de cloro, como hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio, água sanitária e cal clorada.
- **Espaço anular ou anelar:** Espaço entre o revestimento do poço e a parede da perfuração (diâmetro da perfuração).
- **Laje de proteção:** Piso de concreto que envolve a saliência do revestimento do poço, construída com pequeno declive do centro para as bordas.
- **Obturador ou Packer:** Dispositivo usado para tampar ou selar um poço em uma profundidade específica; freqüentemente utilizado para reter a calda de cimento ao longo do perfil desejado.
- **Poço com vazão insuficiente:** Poço tubular cujo teste de vazão obtido não é economicamente viável para exploração.
- **Poço desativado temporariamente:** Poço tubular paralisado temporariamente por problemas construtivos ou de qualidade de água, reparáveis ou simplesmente sem uso.
- **Poço inacabado:** Poço tubular perfurado e não completado.
- **Poço de monitoramento:** Poço utilizado para obtenção de parâmetros hidrodinâmicos do aquífero e ou de qualidade de água.
- **Poço seco:** Perfuração para captação de água subterrânea sem sucesso, sem água.
- **Poço sem condições de operação:** Poço tubular com problemas técnico-construtivos de reparação inviável ou instalado em aquífero contaminado, sem possibilidade de realização do tratamento recomendado.
- **Poço Tubular:** Obra de hidrogeologia de acesso a um ou mais aquíferos, para captação de água subterrânea, executada com sonda perfuratriz mediante perfuração



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

com diâmetro nominal de revestimento mínimo de 101,6 mm (4”), pode ser parcial ou totalmente revestido em função da geologia local.

- **Selo sanitário:** Vedação do espaço anelar com argamassa ou calda de cimento com o objetivo de evitar a percolação de águas superficiais para dentro do poço no contato do revestimento e a parede da perfuração.

- **Tamponamento:** Conjunto de procedimentos empregados no preenchimento de um poço ou furo de pesquisa por calda de cimento, bentonita, brita ou outros materiais inertes com objetivo de evitar a contaminação através do poço, mistura de águas de diferentes unidades aquíferas ou perda de pressão do aquífero.

- **Tremonha (*tremie pipe*):** Tubo usado para posicionar a calda no fundo do poço evitando a formação de bolhas, vazios ou obstruções. Originalmente desenhado para posicionar concreto em baixo d'água; deve-se utilizá-lo sempre com a extremidade submersa na calda que esta sendo aplicada.

#### 4. PROJETO DE TAMPONAMENTO

##### a) Desativação e Preenchimento

A desativação do poço prevê a desinstalação e retirada do barrilete e da bomba de sucção. A próxima etapa é a vedação. Para tanto o espaço interno do poço deve ser totalmente preenchido com material inerte a base de brita granítica ou vulcânica, areia ou o material da própria perfuração, até uma profundidade de, no mínimo, 2 (dois) metros abaixo do limite superior da rocha sã, sendo toda a parte superior restante preenchida com pasta de cimento até a superfície, buscando a máxima vedação sanitária possível. No caso de utilização de materiais nativos ou naturais estes deverão estar livres de contaminação.

Independentemente do estabelecimento da profundidade em que se encontra a rocha sã ou mesmo da profundidade que porventura possa existir uma vedação sanitária, para poços tubulares profundos o preenchimento com cimento nunca deve ser inferior



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

a 15 metros de profundidade, contado a partir da superfície do terreno, preenchendo-se a parte inferior com o material inerte acima citado.

Sempre que possível, após a cimentação e antes da cura deste, dever-se-á retirar o material que está servindo de revestimento procurando, desta forma, dar a máxima vedação possível, e impedir futuras infiltrações pelo lado externo deste revestimento.

O primeiro passo para a realização de um processo adequado de tamponamento é conhecer o perfil construtivo e litológico do poço. Caso os perfis dos poços não sejam conhecidos, deve-se utilizar os processos nº1 (para aquífero sedimentar) e nº5 (para aquífero fissural). Caso contrário o técnico responsável optará pelo procedimento listado abaixo que for mais adequado para o perfil litológico do poço.

- 1) Preenchimento com material impermeável e não poluentes (argila, argamassa ou calda de cimento) ;
- 2) Preenchimento com calda de cimento, injetada sob pressão, a partir do topo do aquífero ;
- 3) Instalação de obturador em uma determinada profundidade e preenchimento com calda de cimento, calda de bentonita ou argamassa a partir do dispositivo até a superfície ;
- 4) Instalação de obturador no topo do aquífero produtor e injeção de calda de cimento sob pressão da base do poço até o obturador ;
- 5) Preenchimento com cascalho ou brita adicionado a calda de cimento na proporção 5x1 ;
- 6) Preenchimento com cascalho, areia grossa ou brita ;

A tabela 1 a seguir visa a auxiliar no dimensionamento de calda de cimento em função da profundidade e diâmetro do poço tubular. São correlacionados o diâmetro do poço com o volume da calda em litros ou em metros cúbicos; com o numero de metros que se poderá preencher o orifício com um saco de cimento de 50 kg; e na última coluna,



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

quantos sacos de cimento devem ser usados por metro de profundidade. Esses números são sempre úteis na estimativa de quantitativos de materiais e de custos.

Tabela 1 – Tabela para auxiliar o dimensionamento do volume de calda de cimento em função da profundidade e diâmetro do poço tubular.

Diâmetro do Poço	Volume de Calda por profundidade <sup>1</sup>		Metro linear por saco de cimento <sup>2</sup>	Saco de Cimento por metro de Profundidade
Polegadas	L/m	m <sup>3</sup> /m	m/saco	saco/m
2	1,99	0,002	17,89	0,06
3	4,6	0,005	7,92	0,13
4	8,07	0,008	4,48	0,22
5	12,42	0,013	2,87	0,35
6	18,63	0,019	1,98	0,5
7	24,84	0,025	1,46	0,68
8	32,3	0,033	1,13	0,89
10	50,93	0,051	0,72	1,4
12	73,29	0,073	0,49	2,05
16	130,43	0,13	0,28	3,57
20	203,72	0,204	0,18	5,56
24	305,58	0,288	0,07	14,26
36	658,37	0,66	0,043	23,43
40	822,61	0,82	0,032	31,25
48	1170,16	1,17	0,031	32,21
50	1287,48	1,28	0,028	35,52
60	1856,5	1,85	0,02	51,21
80	3307,58	3,29	0,011	91,24

1- Calda de cimento: 1 pacote de 50 kg de cimento do tipo Portland para 27 litros de água.

2- Saco de cimento de 50 kg do tipo Portland

Fonte: Modificado de Derickson, H; Bulher, K & Siegel, Jerry (2001).

## b) Caixa protetora

A caixa protetora a ser colocada sobre a cabeça do poço deve ser construída com material resistente, preferencialmente aço, com abas laterais que permitam sua fixação na laje de proteção. Para fixação da caixa recomenda-se a utilização de parafusos e cimento. A figura 1 a seguir apresenta esquematicamente a caixa de proteção do poço.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

Os procedimentos aqui definidos são genéricos, eventualmente procedimentos específicos poderão/deverão ser estabelecidos conforme a natureza geológica ou construtiva para casos de risco em poços perfurados em áreas de influência de atividades de potencial poluidor como posto de gasolina, metalúrgicas, curtumes, etc.

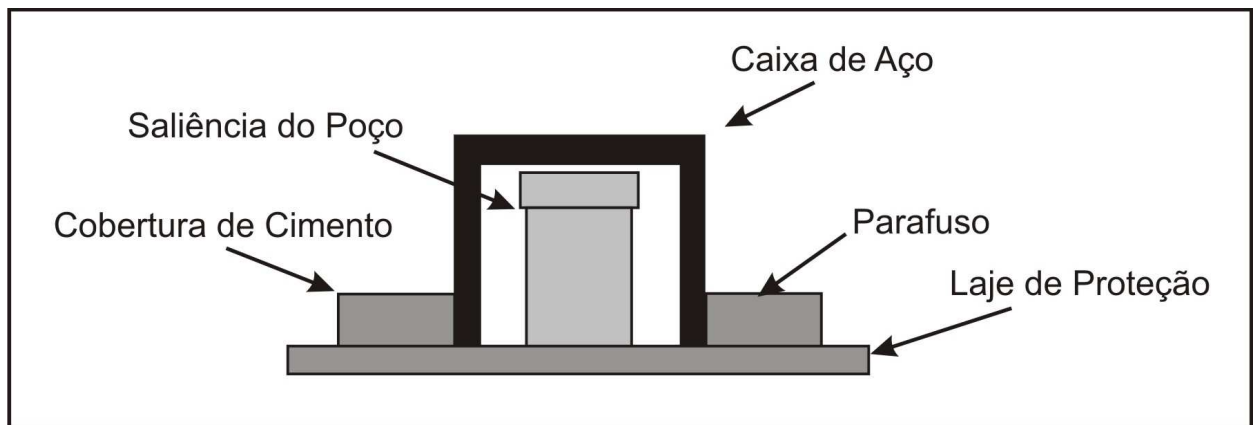


Figura 1 – Esquema de caixa de proteção externa para proteção da cabeça do poço para desativação de poços tubulares.

## 5. PROCEDIMENTOS PARA SOLICITAÇÃO E REALIZAÇÃO DO TAMPONAMENTO

O usuário deverá solicitar à SERLA o tamponamento de seu poço através de requerimento devidamente preenchido (em anexo). Caso este não possua processo, deverá solicitar ao órgão gestor, a abertura para o tamponamento de poço(s).

O usuário deverá apresentar além do requerimento, o projeto específico para o tamponamento de seu(s) poço(s). No projeto de tamponamento deverão constar pelo menos as seguintes informações:

- Relatório constando o(s) motivo(s) para realização do tamponamento (baixa produtividade, água contaminada etc.) e metodologia a ser aplicada (descrever as profundidades dos preenchimentos com o material inerte e com a pasta de cimento obedecendo às normas da ABNT);





GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

- Perfil geológico construtivo do poço (quando houver);
- Coordenadas UTM ou Geográficas de localização do poço;
- Fotos de acompanhamento do processo de tamponamento;
- Declaração no Cadastro Nacional de Recursos Hídricos – CNARH;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) por profissional habilitado (Geólogo, Hidrogeólogo ou Engenheiro de Minas) com as coordenadas do(s) poço(s), contendo a descrição do serviço realizado;
- Cópia da cédula de identidade e pagamento no CREA.

Rio de Janeiro, 15 de Outubro de 2008.

---

Geog. Marilena Alfradique Correixas  
Coordenação da Divisão de Outorga/DGRH  
Mat. 361.086-2

---

Eng. Mônica Miranda Falcão  
Diretora de Gestão dos Recursos Hídricos  
Mat. 360.413-9

---

Arq. Luiz Firmino M. Pereira  
Presidente da Serla







GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 12.212:2006. Poço tubular – Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea.

ABNT NBR 12.244:2006. Poço tubular – Construção de poço tubular para captação de água subterrânea.

ESTADO DE MINAS GERAIS - IGAM - Nota Técnica DIC/DvRc nº 01/06. Termo de Referência para desativação de poços ou permanente de poços tubulares e manuais.

ESTADO DE MINAS GERAIS - LEI 13.771/2000. Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas.

ESTADO DE SÃO PAULO. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) Disponível em [http:// www.cetesb.sp.gov.br/solo/agua\\_sub/gestao.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/agua_sub/gestao.asp). Acesso em setembro de 2007.

ESTADO DE SÃO PAULO - MANUAL TÉCNICO DE OUTORGA – SUDERHSA. Estabelece os critérios para outorga dos recursos hídricos.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Lei nº 3239/99, de 02 de agosto de 1999. Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: [http://www.serla.rj.gov.br/l\\_estadual/lei3239.asp](http://www.serla.rj.gov.br/l_estadual/lei3239.asp). Acesso em: agosto de 2007.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual nº 40.156 de 17 de outubro de 2006, Disponível em: [http://www.serla.rj.gov.br/l\\_estadual/ dec.40.156.asp](http://www.serla.rj.gov.br/l_estadual/dec.40.156.asp) Acesso em: agosto de 2007.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Portaria Serla nº 385 de 12 de abril de 2005. Disponível em: [http://www.serla.rj.gov.br/l\\_estadual/port385.asp](http://www.serla.rj.gov.br/l_estadual/port385.asp). Acesso em: setembro de 2007.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Portaria Serla nº 555 de 01 de fevereiro de 2007. Disponível em: [http://www.serla.rj.gov.br/l\\_estadual/port.555.asp](http://www.serla.rj.gov.br/l_estadual/port.555.asp). Acesso em: setembro de 2007.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
SECRETARIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA  
FUNDAÇÃO SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DE RIOS E LAGOAS - SERLA  
ESTADO DO RIO DE JANEIRO. Portaria Serla nº 567 de 07 de maio de 2007.

Disponível em: [http://www.serla.rj.gov.br/l\\_estadual/port.567.asp](http://www.serla.rj.gov.br/l_estadual/port.567.asp). Acesso em: setembro de 2007.

ESTADO DO RIO DE JANEIRO - PROJETO DE LEI nº 698/2003 – Minuta GT da CDMA. Dispõe sobre a administração; a Proteção e a Conservação das Águas Subterrâneas.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Termo de referência para tamponamento de poços.

RESOLUÇÃO CNRH N.º 15/2001. Estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – Instituto de Geociências – Disponível em [http://www.igc.usp.br/geologia/aguas\\_subterraneas.php](http://www.igc.usp.br/geologia/aguas_subterraneas.php). Acesso em setembro de 2007.

### **Analistas de Recursos Hídricos Divisão de Outorga - DGRH**

Claudia Abreu  
Eny de Lannes  
Erica Reimer  
Francisco Danciger  
Frank Gundim  
Guilherme Moreira  
Marcelo Torres

### **Pesquisador CNPq /Serla Projeto CT- Hidro**

Alexandre Cruz

### **Ilustração**

Antonio Mattos

### **Apoio técnico e administrativo**

Iane Santos  
Carolina Franklin  
Shirley Torres

