

SANEAMENTO RURAL



O ESGOTO E A
ÁGUA POTÁVEL
NA PROPRIEDADE





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL – CATI

SANEAMENTO RURAL

**O ESGOTO E A ÁGUA POTÁVEL
NA PROPRIEDADE**

Laudicéia Giacometti Lopes
Vera Lúcia Palla

ISSN 0100-5111

| | | | |
|-------------------|---------------|---------|----------------|
| Instr. Prát. CATI | Campinas (SP) | n.º 272 | fevereiro 2005 |
|-------------------|---------------|---------|----------------|

Agradecimentos

Aos produtores Aleudo Santana e Rinaldo Niero, da Microbacia Hidrográfica do Córrego Rico (Jaboticabal - SP), pela colaboração na difusão das tecnologias de tratamento de esgoto na área rural, à Companhia de Saneamento do Distrito Federal (CAESB) e à Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) - São Carlos, por permitirem a reprodução do material.

APRESENTAÇÃO

A nova forma de atuação da CATI, a partir da implementação do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas nas mais diversas regiões do Estado de São Paulo, demonstrou que além de incentivar a implantação de sistemas de produção que promovam a conservação dos recursos naturais é preciso buscar mudanças de comportamento que interfiram diretamente na saúde da população rural. Algumas das medidas necessitam de investimentos maiores, tanto em tempo como em recursos, mas outras são simples, de baixo custo e podem reverter, substancial e rapidamente, em qualidade de vida das comunidades, meta da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

Nas análises efetuadas com o monitoramento socioeconômico e ambiental de microbacias verificou-se a significativa porcentagem de água contaminada por coliformes fecais e patológicos e a interferência direta da falta de saneamento na saúde das populações.

Esta Instrução Prática, elaborada em colaboração com a Embrapa e a Prefeitura de Jaboticabal, tem como objetivos divulgar, incentivar, apoiar a construção de fossas sépticas e poços de maneira simples e barata. Trata-se de um marco desta nova proposta de extensão rural que, muito mais do que a produtividade e a produção agrícola, tem como objetivo melhorar a qualidade de vida das famílias dos agricultores e trabalhadores rurais.

Cláudio Antônio Baptistella
Gerente Técnico do PEMH

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| AGRADECIMENTOS | i |
| APRESENTAÇÃO | iii |
| LISTA DE FIGURAS | vii |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 2. TIPOS DE FOSSAS SÉPTICAS | 3 |
| 3. LIGAÇÃO DA REDE DE ESGOTO À FOSSA | 6 |
| 3.1. Distribuição do esgoto tratado no solo | 6 |
| 4. ALTERNATIVA PARA CONSTRUÇÃO DE FOSSA SÉPTICA.. | 10 |
| 5. A ÁGUA POTÁVEL NA PROPRIEDADE RURAL | 14 |
| 5.1. Tipos de poços | 14 |
| 5.2. A idade do poço | 16 |
| 5.3. Altura da boca do poço | 16 |
| 5.4. Conservação do poço | 17 |
| 5.5. Localização do poço | 17 |
| 5.6. Abandono de poços | 18 |
| 6. ANÁLISE SISTEMÁTICA DA ÁGUA DO POÇO | 18 |
| 6.1. Como clorar água no reservatório | 19 |
| SITES CONSULTADOS | 20 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Localização da fonte de água (poço) e do tratamento de esgoto (caixa de inspeção, fossa séptica e sumidouro) na propriedade | 2 |
| Figura 2 - Distância correta entre a casa e a fossa séptica. | 2 |
| Figura 3 - Fossa séptica circular | 5 |
| Figura 4 - Fossa séptica retangular | 5 |
| Figura 5 - Tampa da fossa séptica retangular | 6 |
| Figura 6 - Vala de infiltração | 7 |
| Figura 7 - Sumidouro | 8 |
| Figura 8 - Localização do sumidouro ou da vala de infiltração | 9 |
| Figura 9 - Fossa séptica desenvolvida pela Embrapa | 10 |
| Figura 10 - Dispositivo de entrada e inspeção da fossa séptica do modelo Embrapa. | 11 |
| Figura 11 - Vista superior de um sumidouro em funcionamento. | 11 |
| Figura 12 - Caixa para remoção de gordura quando o esgoto da cozinha também é tratado pela fossa séptica. | 12 |
| Figura 13 - Fossa séptica modelo Embrapa (Reunião técnica na propriedade do Sr. Aleudo Santana). | 12 |
| Figura 14 - Fossa séptica modelo Embrapa (Reunião técnica na propriedade do Sr. Aleudo Santana). | 13 |
| Figura 15 - Fossa séptica e sumidouro (Reunião técnica na propriedade Sr. Rinaldo Niero). | 13 |
| Figura 16 - Poço sem proteção. | 15 |
| Figura 17 - Poço com proteção. | 15 |
| Figura 18 - A) Poço escavado (Tipo Amazonas), pouca profundidade e grande diâmetro, geralmente sem nenhuma proteção e conseqüentemente altamente favorável à contaminação de aquíferos. B) Poço tubular raso, pouca | |

| | |
|--|----|
| profundidade e também, na maioria das vezes sem apresentar obras de proteção, servindo de conduto direto à contaminação de aquíferos rasos | 16 |
| Figura 19 - Altura da “Boca” do poço e proteção sanitária contra contaminantes superficiais | 17 |
| Figura 20 - Cloração de água no reservatório..... | 19 |
| Figura 21 - Esquema da montagem de clorador de água. | 19 |

SANEAMENTO RURAL

O Esgoto e a Água Potável na Propriedade

Laudicéia Giacometti Lopes ¹

Vera Lúcia Palla ²

1. INTRODUÇÃO

O lançamento de dejetos humanos diretamente em rios, lagos, nascentes ou mesmo na superfície do solo pode causar doenças. Para que isso não aconteça, os dejetos devem ser tratados em fossas sépticas.

A fossa séptica nada mais é que um tanque enterrado, que recebe o esgoto. Ela retém a parte sólida e inicia o processo de purificação da parte líquida, o qual é concluído através da filtração no solo.

As fossas sépticas não devem ser construídas muito perto das moradias (para evitar mau cheiro), nem muito longe (para evitar tubulações muito longas). A distância recomendada é de quatro metros. O ideal é construí-las ao lado do banheiro, para evitar curvas nas canalizações. Também é preciso que fiquem num nível mais baixo do terreno e longe de poços ou de qualquer outra fonte de captação de água (no mínimo 30 metros de distância), para que não ocorram contaminações no caso de eventual vazamento.

¹ Química, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jaboticabal

² Engenheira Agrônoma, EDR Jaboticabal / CATI / SAA

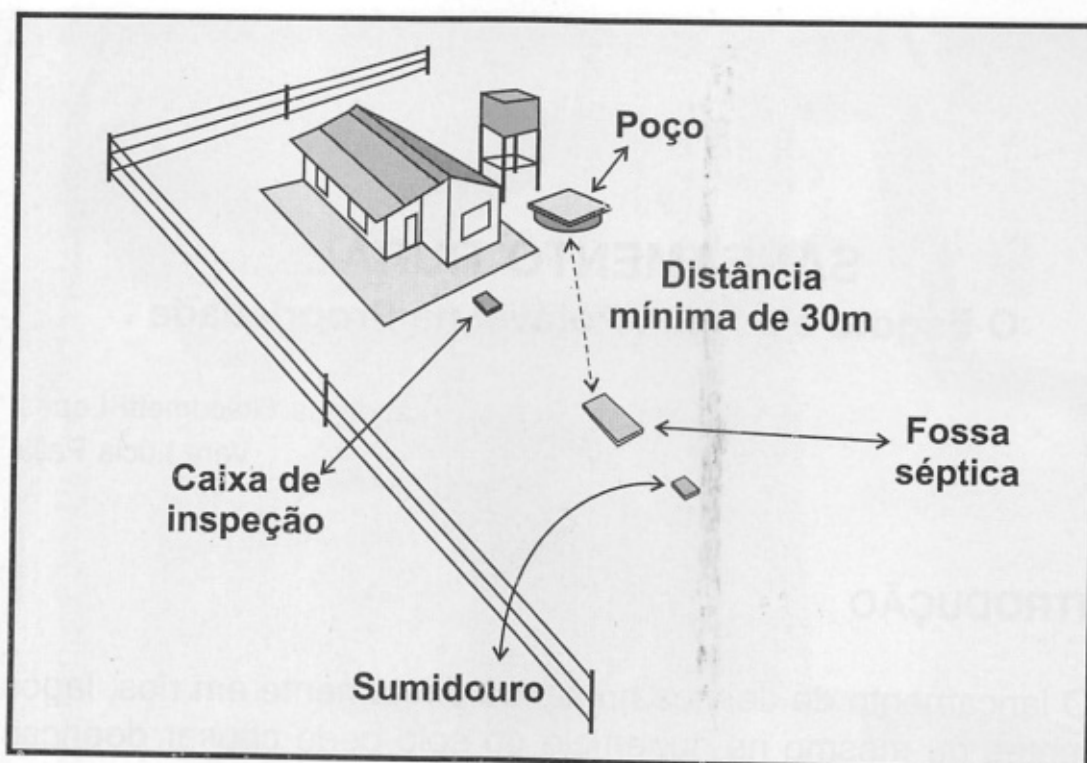


Figura 1 - Localização da fonte de água (poço) e do tratamento de esgoto (caixa de inspeção, fossa séptica e sumidouro) na propriedade. **Fonte:** CAESB, 2004.

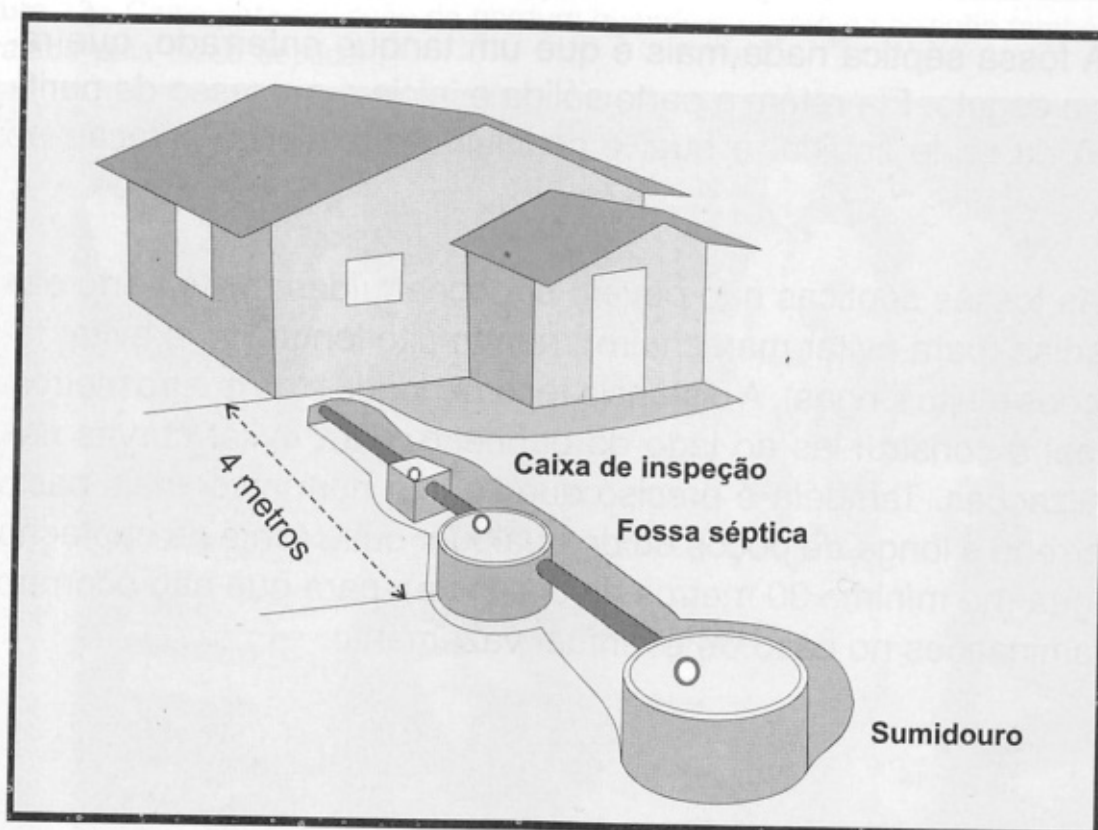


Figura 2 - Distância correta entre a casa e a fossa séptica. **Fonte:** Companhia de Água e Esgoto de Brasília (CAESB), 2004.

O tamanho da fossa séptica dependerá do número de pessoas da moradia, sendo dimensionada em função de um consumo médio de 200 litros de água por pessoa/dia. Porém sua capacidade nunca deverá ser inferior a mil litros.

2. TIPOS DE FOSSAS SÉPTICAS

As fossas sépticas podem ser de dois tipos: pré-moldadas ou construídas no local.

- **Fossas sépticas pré-moldadas**

São encontradas no mercado e têm formato cilíndrico.

A menor fossa pré-moldada tem capacidade de mil litros, medindo 1,1 x 1,1 metro (altura x diâmetro).

Para volumes maiores é recomendável que a altura seja maior que o dobro do diâmetro.

Para sua montagem, devem-se observar as orientações dos fabricantes.

- **Fossas sépticas construídas no local**

A fossa séptica confeccionada no local pode ter formato retangular ou circular. Para funcionar bem, ela deve ter as dimensões sugeridas no Quadro 1.

QUADRO 1 - Dimensões das fossas sépticas em relação ao número de pessoas.

| Número de pessoas | Dimensões internas (metro) | | | | |
|-------------------|----------------------------|---------|--------|------------|--------|
| | Retangulares | | | Circulares | |
| | Comprimento | Largura | Altura | Diâmetro | Altura |
| Até 7 | 2,00 | 0,90 | 1,50 | 1,35 | 1,50 |
| Até 10 | 2,30 | 0,90 | 1,50 | 1,45 | 1,50 |
| Até 14 | 2,50 | 0,90 | 1,50 | 1,52 | 1,50 |
| Até 21 | 2,70 | 1,20 | 1,50 | 1,62 | 1,90 |
| Até 24 | 3,20 | 1,20 | 1,50 | 1,70 | 2,00 |

Fonte: CAESB, 2004.

A execução desse tipo de fossa séptica começa pela escavação do buraco no terreno onde ela ficará enterrada. O fundo do buraco deve ser compactado, nivelado e coberto com uma camada de 5cm de concreto magro (1 saco de cimento, 8 litros de areia, 11 litros de brita e 2 litros de água, a lata de medida é de 18 litros). Sobre o concreto magro faz-se uma laje de concreto armado de 6cm de espessura (1 saco de cimento, 4 litros de areia, 6 litros de brita e 1,5 litro de água), com malha de ferro 4,2 a cada 20cm.

As paredes são feitas com tijolos maciços, cerâmicos ou com blocos de concreto. Durante a execução da alvenaria, já devem ser colocados os tubos de entrada e saída da fossa (tubos 100mm) e deixadas ranhuras para encaixe das placas de separação das câmaras, no caso de fossa retangular.

As paredes internas da fossa devem ser revestidas com argamassa à base de cimento (1 saco de cimento, 5 litros de areia e 2 litros de cal).

A fossa séptica circular apresenta maior estabilidade e, para retentores de espuma na entrada e na saída, utilizam-se Tês de PVC de 90 graus e diâmetro de 100mm.

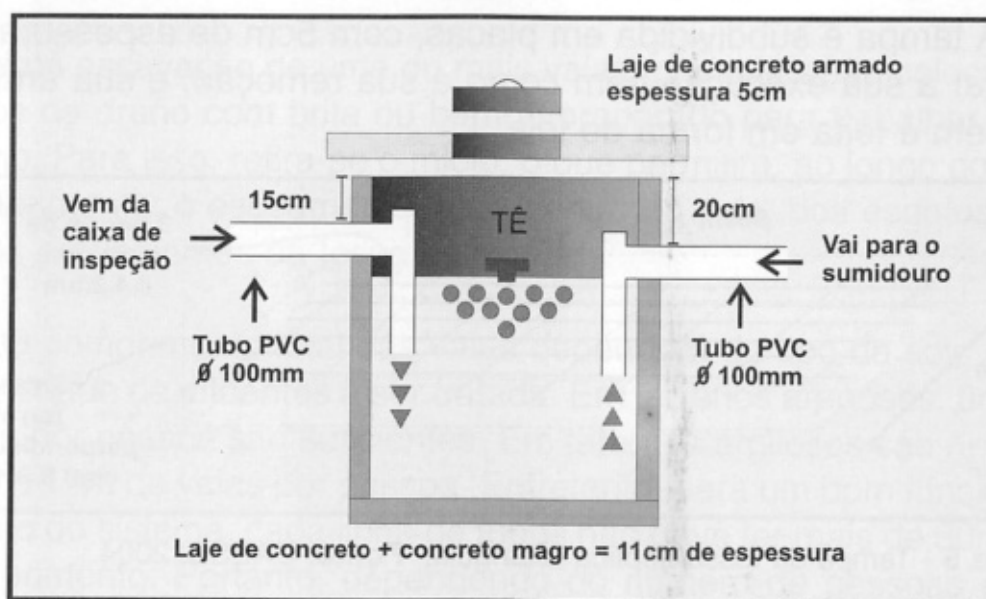


Figura 3 - Fossa séptica circular. Fonte: CAESB, 2004.

Na fossa séptica retangular a separação das câmaras (chicanas) e a tampa da fossa são feitas com placas pré-moldadas de concreto. Para a separação das câmaras são necessárias cinco placas: duas de entrada e três de saída. Essas placas devem ter 4cm de espessura e a armadura em forma de tela.

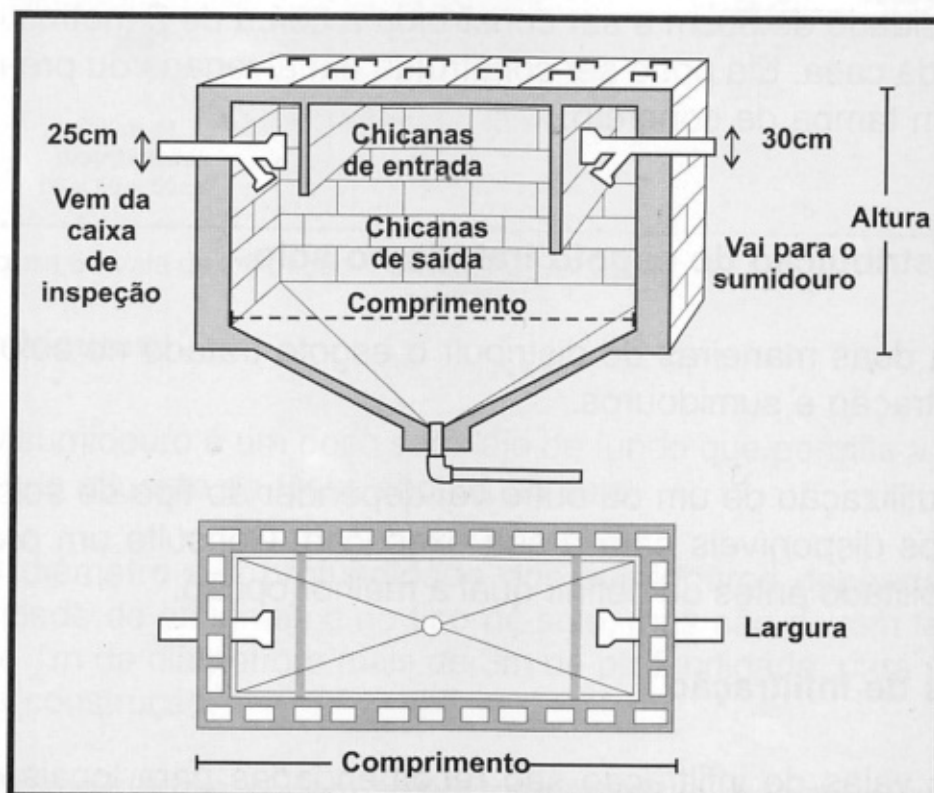


Figura 4 - Fossa séptica retangular. Fonte: CAESB, 2004.

A tampa é subdividida em placas, com 5cm de espessura para facilitar a sua execução bem como a sua remoção, e sua armação também é feita em forma de tela.

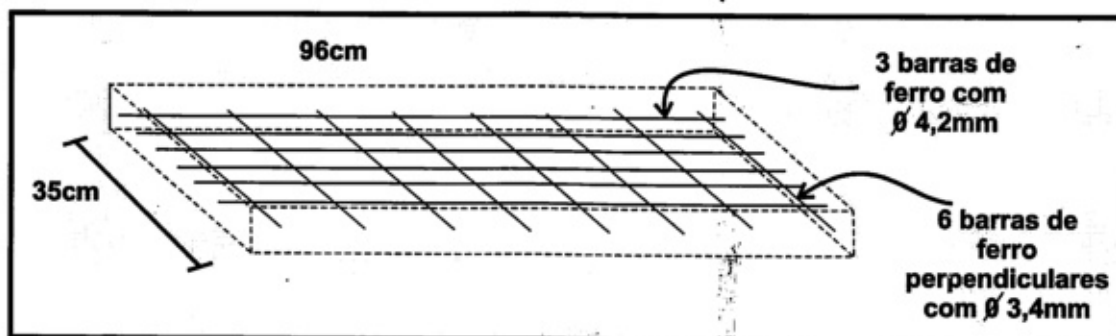


Figura 5 - Tampa da fossa séptica retangular. Fonte: CAESB, 2004.

3. LIGAÇÃO DA REDE DE ESGOTO À FOSSA

A rede de esgoto da moradia deve passar inicialmente por uma caixa de inspeção, que serve para fazer a manutenção do sistema, facilitando o desentupimento. Essa caixa deve ter 60cm x 60cm e profundidade de 50cm e ser construída a cerca de 2 metros de distância da casa. Ela pode ser construída em alvenaria ou pré-moldada, com tampa de concreto.

3.1. Distribuição do esgoto tratado no solo

Há duas maneiras de distribuir o esgoto tratado no solo: valas de infiltração e sumidouros.

A utilização de um ou outro vai depender do tipo de solo e dos recursos disponíveis para a sua execução. Consulte um profissional habilitado antes de definir qual a melhor opção.

• Valas de infiltração

As valas de infiltração são recomendadas para locais onde o lençol freático encontra-se próximo à superfície. Esse sistema con-

siste na escavação de uma ou mais valas, nas quais são colocados tubos de dreno com brita ou bambu preparado para trabalhar com dreno. Para isso, retira-se o miolo, o que permitirá, ao longo do seu comprimento, o escoamento, para dentro do solo, dos esgotos tratados provenientes da fossa séptica.

O comprimento total das valas dependerá do tipo de solo e da quantidade de efluentes a ser tratada. Em terrenos arenosos, 8m de valas por pessoa são suficientes. Em terrenos argilosos são necessários 12m de valas por pessoa. Entretanto, para um bom funcionamento do sistema, cada linha de tubos não deve ter mais de 30m de comprimento. Portanto, dependendo do número de pessoas e do tipo de terreno, pode ser necessária mais de uma linha de tubos ou valas.

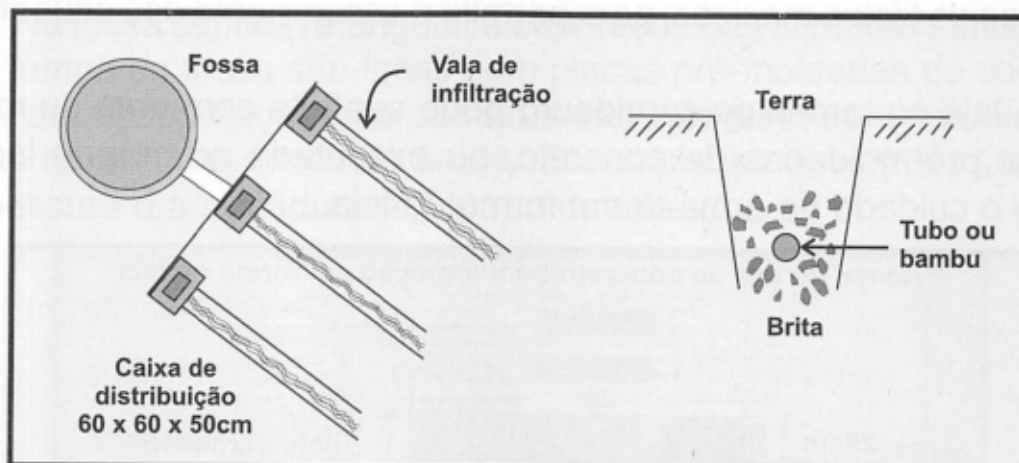


Figura 6 - Vala de infiltração. Fonte: CAESB, 2004.

• Sumidouros

O sumidouro é um poço sem laje de fundo que permite a penetração do efluente da fossa séptica no solo.

O diâmetro e a profundidade dos sumidouros dependem da quantidade de efluentes e do tipo de solo, mas não devem ter menos de 1m de diâmetro e mais de 3m de profundidade, para simplificar a construção.

Os sumidouros podem ser feitos com tijolo maciço, blocos de concreto ou ainda com anéis pré-moldados de concreto.

A construção de um sumidouro começa pela escavação do buraco, a cerca de 3m da fossa séptica e num nível um pouco mais baixo para facilitar o escoamento dos efluentes com a força da gravidade.

A profundidade do buraco deve ser 70cm maior que a altura final do sumidouro. Essa medida permitirá a colocação de uma camada de pedra no fundo, para infiltração mais rápida no solo, e de uma camada de terra de 20cm sobre a tampa do sumidouro.

Na construção do sumidouro não utilizar pré-moldados, mas tijolos ou blocos que devem ser assentados com argamassa de cimento e areia nas juntas horizontais. As juntas verticais não devem ter rejuntas, deixando-se espaçamentos na medida de um tijolo (5cm), no caso de tijolos maciços, para permitir o escoamento dos efluentes.

A laje ou tampa do sumidouro pode ser feita com uma ou mais placas pré-moldadas de concreto, ou executada no próprio local, tendo o cuidado de armá-la em forma de tela.

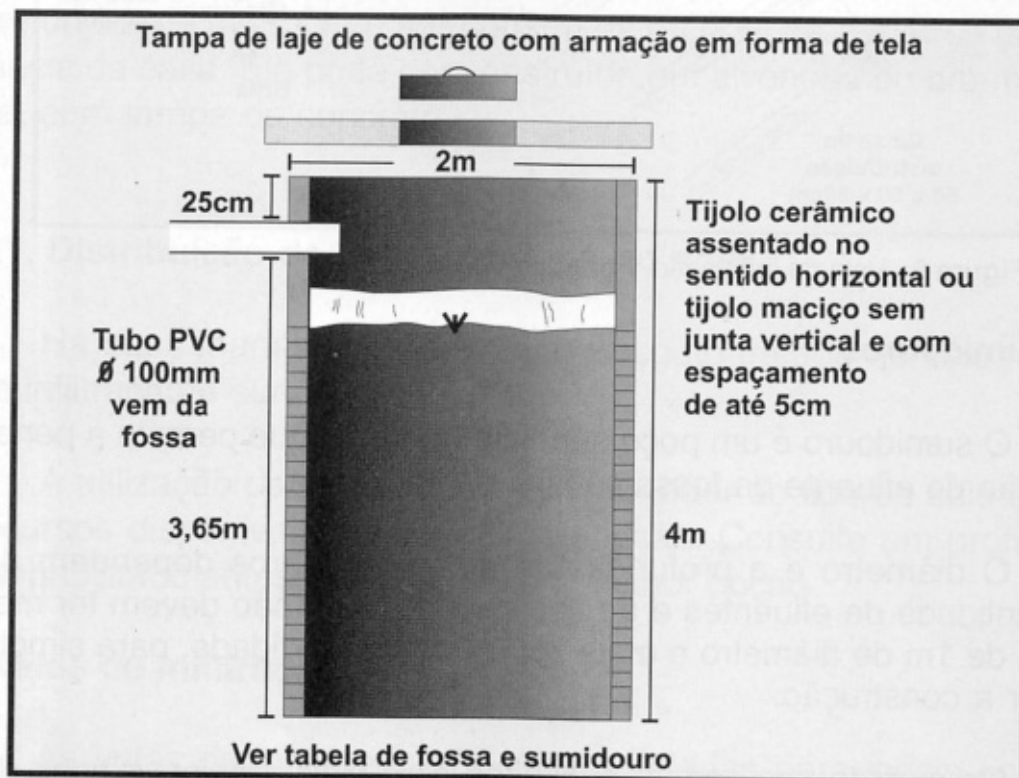


Figura 7 - Sumidouro. Fonte: CAESB, 2004.



Figura 8 - Localização do sumidouro ou da vala de infiltração. Fonte: CAESB, 2004.

4. ALTERNATIVA PARA CONSTRUÇÃO DE FOSSA SÉPTICA

A EMBRAPA desenvolveu uma fossa séptica de pequena dimensão e baixo custo.

O sistema é composto por três caixas enterradas com cerca de mil litros cada uma, interligadas por tubos de PVC de 4 polegadas de diâmetro (com curvas longas de 90° e T para inspeção e limpeza). No início deverá ser montada uma torneira de retenção nas duas primeiras caixas (servirão como válvulas de escape do gás formado) e na terceira caixa, uma torneira de saída.

A primeira caixa, onde chega o esgoto, é de início carregada com uma mistura de 50% de água e estrume bovino e reabastecida uma vez por mês com 10 litros dessa mistura.

Esse tipo de fossa poderá ser utilizado no tratamento de esgoto de pequenos grupos de 2 ou 3 famílias que habitem em casas próximas e possam estabelecer uma rede comum.

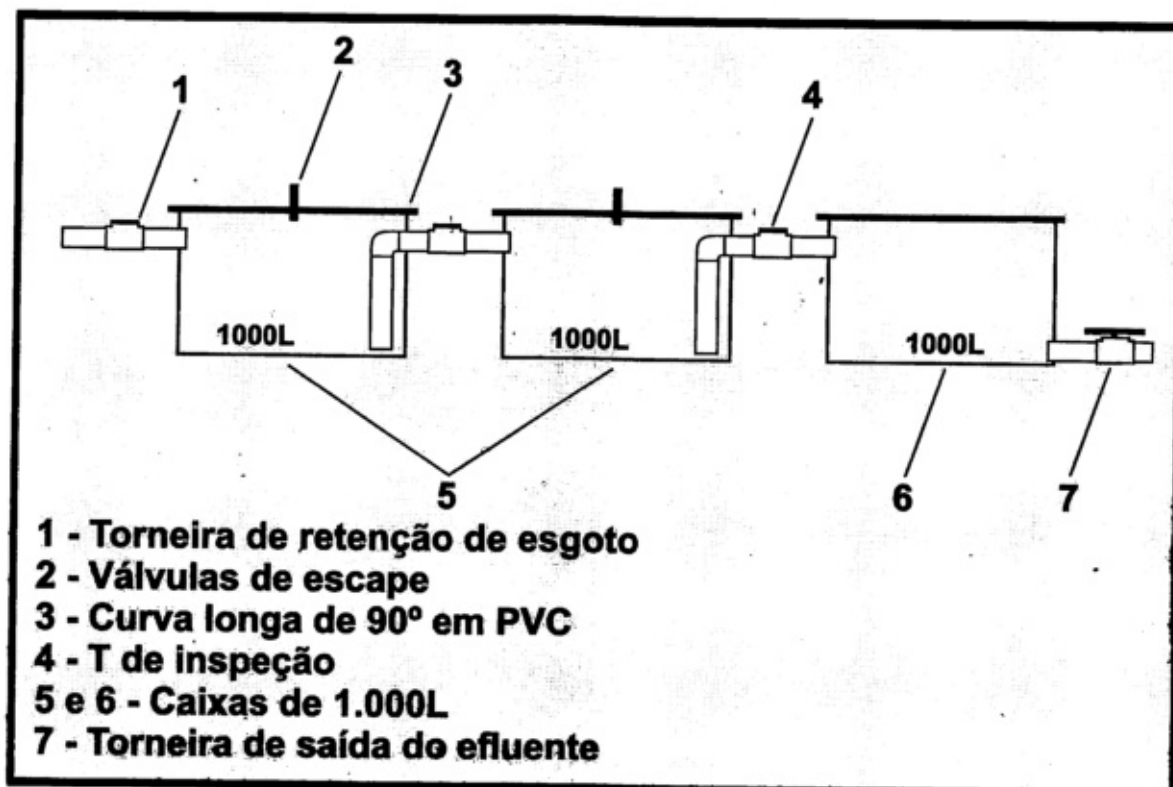


Figura 9 - Fossa séptica desenvolvida pela Embrapa. **Fonte:** EMBRAPA, 2004.



Figura 10 - Dispositivo de entrada e inspeção da fossa séptica do modelo Embrapa.



Figura 11 - Vista superior de um sumidouro em funcionamento.



Figura 12 - Caixa para remoção de gordura quando o esgoto da cozinha também é tratado pela fossa séptica.



Figura 13 - Fossa séptica modelo Embrapa (Reunião técnica na propriedade do Sr. Aleudo Santana).



Figura 14 - Fossa séptica modelo Embrapa (Reunião técnica na propriedade do Sr. Aleudo Santana).



Figura 15 - Fossa séptica e sumidouro (Reunião técnica na propriedade do Sr. Rinaldo Niero).

5. A ÁGUA POTÁVEL NA PROPRIEDADE RURAL

A condição e localização dos poços são fatores importantes para determinar o perigo de contaminação da água potável. Além disso, outros fatores relacionados ao poço podem influenciar a contaminação da água, como:

- o tipo;
- a idade;
- a altura da boca;
- a conservação;
- a localização;
- o abandono.

5.1. Tipos de poços

Existem três tipos básicos de poços: os escavados, os tubulares rasos e os tubulares profundos. Os primeiros têm normalmente diâmetro de um metro ou mais, são pouco profundos, construídos manualmente, e são os mais propícios à contaminação, pois, geralmente não têm uma proteção mínima e estão expostos às águas de escoamento superficial como pode ser visto na Figura 18 A.

Os tubulares rasos geralmente têm cerca de 2 a 4 polegadas de diâmetro com profundidades de até 20 metros. São instalados em áreas arenosas, através de equipamentos leves como trados manuais ou mecânicos, não havendo necessidade de equipamentos pesados. Pela pouca profundidade e natureza da área onde são instalados (regiões arenosas), são também fortes contribuintes para a poluição da água subterrânea (Figura 18 B).

Os tubulares profundos são construídos com profundidades maiores que 20 metros e são mais bem estruturados, com selos para proteção de contaminação superficial e revestimentos apropriados. Por esse motivo, esses tipos de poços são menos suscetíveis à contaminação.



Figura 16 - Poço sem proteção.



Figura 17 - Poço com proteção.

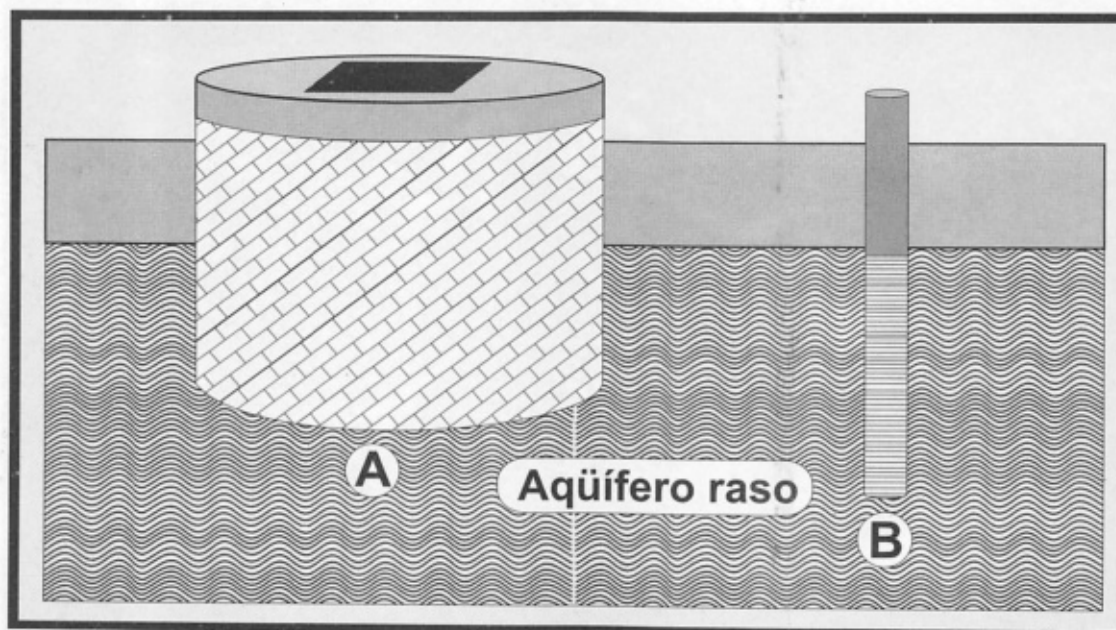


Figura 18 - A) Poço escavado (Tipo Amazonas), pouca profundidade e grande diâmetro, geralmente sem nenhuma proteção e conseqüentemente altamente favorável à contaminação de aquíferos.

B) Poço tubular raso, pouca profundidade e também, na maioria das vezes sem apresentar obras de proteção, servindo de conduto direto à contaminação de aquíferos rasos. **Fonte:** GEOCITIES, 2004.

5.2. A idade do poço

Poços construídos há mais de 50 anos são geralmente menos profundos e estão localizados em áreas suscetíveis de contaminação. Podem apresentar problemas estruturais como ausência de revestimento adequado, oxidação e/ou ausência de selos de proteção.

5.3. Altura da boca do poço

A altura do revestimento do poço acima do solo (Figura 19) é um fator muito importante para prevenir a contaminação da água subterrânea. O Departamento de Agricultura americano recomenda uma altura mínima de 30cm da "boca" do poço. Além disso, a área ao redor deve ser selada com argila ou outro material impermeável, para evitar que a água de escoamento superficial contamine o aquífero.

Em regiões onde ocorrem inundações freqüentes, recomenda-se, ainda, que a “boca” do poço tenha uma altura não inferior a 60cm sobre o nível médio da coluna de água das inundações.

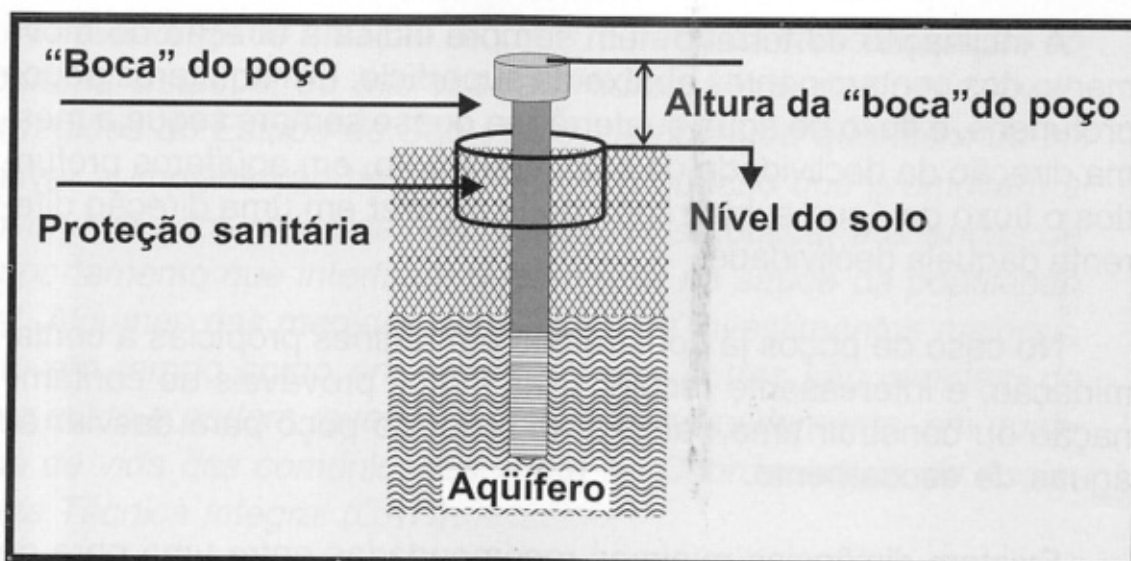


Figura 19 - Altura da “boca” do poço e proteção sanitária contra contaminantes superficiais. **Fonte:** GEOCITIES, 2004.

5.4. Conservação do poço

O revestimento e a tampa do poço devem ser periodicamente examinados para verificar se apresentam furos ou trincas que podem servir de conduto de águas não desejáveis para o interior do poço. Os espaços entre o exterior do revestimento e o orifício devem estar bem selados – os materiais recomendados são cimento, bentonita ou massa plástica.

Fraturas no revestimento podem ser detectadas ao se escutar a água escorrendo para o interior do poço quando a bomba não está em funcionamento.

5.5. Localização do poço

A localização do poço é um fator crucial para reduzir os perigos de contaminação da água subterrânea. A água de um poço localiza-

do abaixo de uma fonte de contaminação está mais sujeita à contaminação se comparada a de poços que se localizam acima daquelas fontes.

A inclinação do terreno nem sempre indica a direção do movimento dos contaminantes abaixo da superfície. Em aquíferos pouco profundos, o fluxo de água subterrânea quase sempre segue a mesma direção da declividade do solo, entretanto, em aquíferos profundos o fluxo de água subterrânea pode ocorrer em uma direção diferente daquela declividade.

No caso de poços já construídos em regiões propícias à contaminação, é interessante recolocar as fontes prováveis de contaminação ou construir uma barreira ao redor do poço para desviar as águas de escoamento.

Existem distâncias mínimas recomendadas entre uma obra de captação e uma fonte poluente (dependendo do tipo da fonte). O Departamento de Agricultura americano sugere, por exemplo, que um poço de captação de água não deve se encontrar a uma distância inferior a 31 metros de um sistema séptico.

5.6. Abandono de poços

Os poços abandonados representam um grande perigo de contaminação dos aquíferos uma vez que representam um conduto direto de entrada de contaminantes. Para evitar esse risco, os poços abandonados devem ser totalmente selados ou obstruídos.

6. ANÁLISE SISTEMÁTICA DA ÁGUA DO POÇO

Para que seja possível detectar ou prevenir qualquer problema, devem ser coletadas periodicamente amostras da água para análise em laboratórios responsáveis.

Se as amostras revelarem presença de bactérias ou registros de altos níveis de nitratos (mais de 10 partes por milhão), é impor-

tante que sejam feitas novas análises para confirmação desses resultados e para detectar outros contaminantes, pois, normalmente a presença de nitratos na água indica a existência de outros contaminantes. Em caso de confirmação de bactérias, o tratamento pode ser feito através de uma simples cloração.

6.1. Como clorar água no reservatório

Adquira no comércio especializado em venda de produtos para piscinas o cloro granulado, preferencialmente estabilizado, que normalmente contém 60% de cloro. Esse produto deve ser mantido longe do alcance de crianças e animais. O clorador (Figura 20) pode ser instalado pelo próprio usuário, seguindo o esquema da Figura 21.

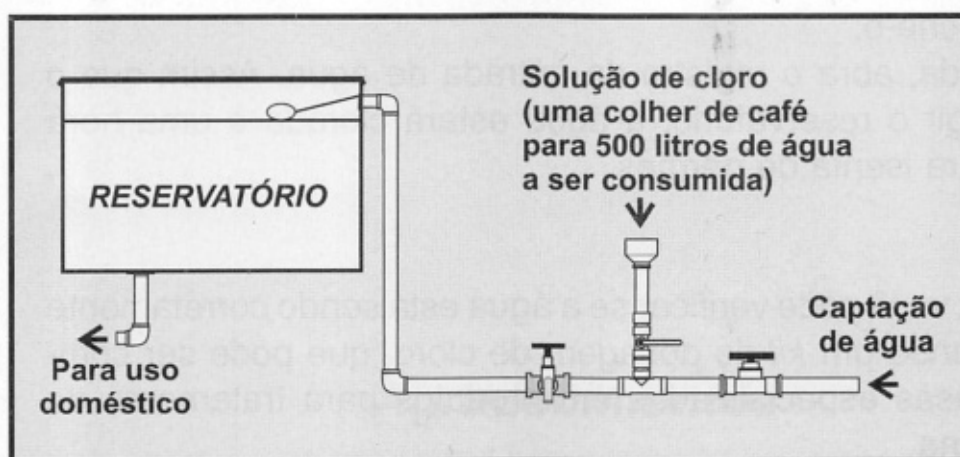


Figura 20 - Cloração de água no reservatório.

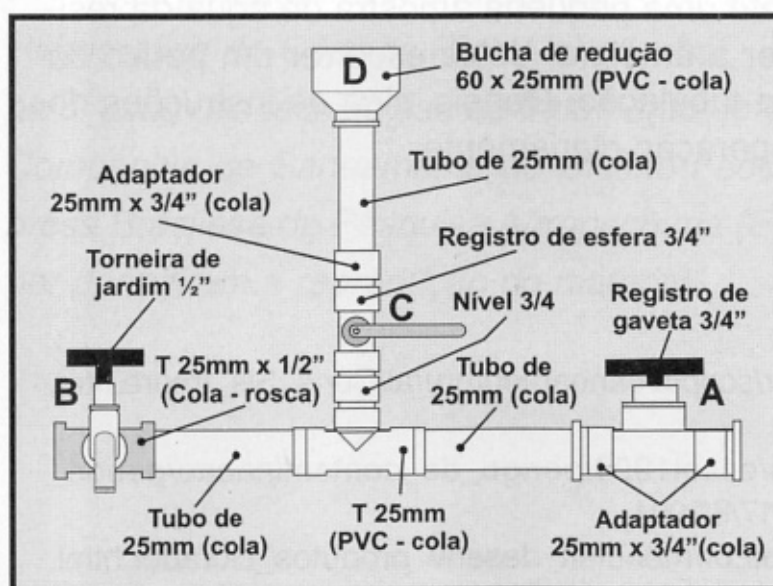


Figura 21 - Esquema da montagem de clorador de água.

• Esquema

- 1 - Feche o registro (A) da entrada de água para o reservatório.
- 2 - Abra a torneira (B) para aliviar a pressão da tubulação, quando a água parar de escorrer, torne a fechá-la;
- 3 - Prepare a solução de cloro da maneira a seguir: coloque em ½ copo de água uma colher (de café) rasa de cloro granulado, misture bem até diluir o cloro. Essa quantidade é suficiente para um reservatório com capacidade de 500 a 1.000 litros.
- 4 - Após, abra o registro do clorador (C) e coloque vagarosamente a solução de cloro (D), procurando evitar borbulhamento, o que poderá causar acidente caso atinja os olhos.
- 5 - Depois dessa operação, lave o receptor de cloro (D) com água limpa e feche-o.
- 6 - Em seguida, abra o registro da entrada de água. Assim que o cloro atingir o reservatório, a água estará clorada e uma hora após estará isenta de germes.

Observação: você pode verificar se a água está sendo corretamente clorada utilizando um *kit* de dosagem de cloro, que pode ser comprado nas casas especializadas em produtos para tratamento de água de piscina.

De posse do *kit*, colete uma pequena amostra de água da residência. Antes de recolher a amostra, deixe escorrer um pouco da água que se encontra na tubulação. Depois, siga as instruções do fabricante. Repita esta operação diariamente.

SITES CONSULTADOS

- http://www.caesb.df.gov.br/scripts/saneamentorural/Cons_Sis_Impre.htm, em 17/9/04;
- http://www.geocites.com/cesol1999/perigo_de_contaminacao/perigo_de_contaminacao.htm, em 17/8/2004.
- http://www.cnpdia.embrapa.br/menuleft_desenv_produtos_clorador.html, em 17/9/2004.

Apoio



PREFEITURA MUNICIPAL DE
JABOTICABAL



CATI
COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA
TÉCNICA INTEGRAL

SECRETARIA DE
AGRICULTURA E
ABASTECIMENTO



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO
RESPEITO POR VOCÊ

Editado e impresso pelo Centro de Comunicação Rural (CECOR) - SAA/CATI
Av. Brasil, 2.340 - CEP 13070-178 - Caixa Postal 960 - CEP 13001-970 - Campinas, SP, Brasil
Tel.: (19) 3743-3858 - Telefax: (19) 3241-7191 - Site: www.cati.sp.gov.br