

# Papo-Cabeça

"Saúde na roça"



Joana Silva  
6ª edição

**Embrapa**  
Instrumentação



**Embrapa**

---

*Instrumentação*

# Papo-Cabeça

"Saúde na roça"

Joana Silva

São Carlos, SP  
2013





# Papo-Cabeça



"Saúde na roça"

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação  
Rua XV de Novembro, 1452  
São Carlos - SP  
Caixa Postal 741  
CEP: 13560-970  
Fone: (16) 2107 2800  
Fax: (16) 2107 2902  
cnpdia.sac@embrapa.br  
www.cnpdia.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade  
Presidente: João de Mendonça Naime  
Membros: Débora Marcondes Bastos Pereira Milori,  
Washington Luiz de Barros Melo,  
Sandra Protter Gouvea,  
Valéria de Fátima Cardoso  
Membro Suplente: Paulo Sérgio de Paula Herrmann Junior

Projeto Editorial: Joana Silva  
Projeto Gráfico e ilustrações: Ronildo Moura  
Capa: Ronildo Moura  
Revisão: Francisco Belda

6ª edição (revisada)  
Impressão: novembro de 2013  
Tiragem: 5000 exemplares

### **Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do Copyright (Lei nº 9.610)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP  
Embrapa Instrumentação

---

Papo-Cabeça: saúde na roça. -- 2004 - São Carlos : Embrapa, 2004.

Irregular  
Subtítulo varia  
ISSN 1678-7277

I. Silva, Joana, Ed. II. Moura, Ronildo, il. III. Embrapa Instrumentação Agropecuária

---

# Editorial

## Um verdadeiro papo-cabeça

Papo-Cabeça é uma tentativa de levar para dentro da escola os resultados obtidos em Ciência e Tecnologia, de uma forma simples e descontraída, mas ciente do seu papel de atuar como agente de transformação social junto a uma classe com reduzido acesso à informação científica. É uma iniciativa da Embrapa Instrumentação Agropecuária, sintonizada com o que é de mais importante: a educação e formação dos nossos jovens e crianças, visando um futuro digno em nosso País.

Papo-Cabeça quer aproximar do cotidiano dos estudantes as inovações conquistadas dentro dos laboratórios, e mostrar que Ciência e Tecnologia desempenham papel fundamental na construção de um país soberano e socialmente igualitário.

E é pelo conhecimento que o cidadão comum conseguirá reivindicar melhorias para o seu bem-estar social, opinar e decidir sobre decisões que podem afetar a vida das pessoas da comunidade e até do planeta.

Papo-Cabeça nasceu no estilo Gibi por acreditarmos que o formato de história em quadrinhos tem grande apelo junto ao público juvenil e por entendemos que, assim, seria mais fácil tratar de um assunto tão árido para uma classe tão jovem.

A primeira edição foi produzida e publicada com recursos oriundos do Prêmio Fundação Banco do Brasil de Tecnologia Social 2003, conquistado pela Embrapa Instrumentação Agropecuária, um dos centros da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), com o projeto saneamento básico na área rural.

O início da série “Papo-Cabeça” ocorreu, então, em 2004, por ocasião das comemorações dos 20 anos da Embrapa Instrumentação Agropecuária. Desde então, vem sendo reeditada em parceria com diversos órgãos públicos e com centros da própria Embrapa, num esforço conjunto de disseminar as informações sobre uma tecnologia simples e de baixo custo, mas de grande alcance social, econômico e ambiental, que é a Fossa Séptica Biodigestora, desenvolvida pelo então pesquisador da Embrapa, Antonio Pereira de Novaes.



# Prefácio

## Precisamos das escolas para buscar um saneamento básico digno

O Instituto Trata Brasil há seis anos trabalha sem descanso para que a população brasileira tenha mais informações e se conscientize da necessidade de pressionar as autoridades a investirem em saneamento básico. Esta é a nossa função, mostrar à população, imprensa e autoridades que o Brasil não pode mais esperar para ter a mais básica das infraestruturas de uma cidade – saneamento.

Buscamos a universalização dos serviços de água tratada, coleta e tratamento dos esgotos como forma do país avançar na saúde, na educação, na proteção ambiental, no turismo, no desenvolvimento e em todos os outros setores. Já sabemos que a preservação do meio ambiente não se resume apenas em usar melhor a água, não sujar nas ruas, preservar as florestas ou usar menos os carros, mas há questões tão ou mais importantes nas cidades, como a falta do saneamento básico.

Hoje, os esgotos são responsáveis pela poluição dos rios, lagos e até mesmo do mar. Um dos estudos realizados pelo Instituto Trata Brasil em 2013 mostrou que 400 mil brasileiros foram internados por diarreias em 2011, muito disso por falta de saneamento. No estudo, ‘Ranking do Saneamento – ano base 2011’, o Trata Brasil mostrou que nos 100 maiores municípios do país foram lançados 3.500 piscinas olímpicas de esgoto na natureza diariamente.

Menos da metade da população têm coleta de esgotos e somente 1/3 dos esgotos do país são tratados. Isso impede o desenvolvimento do Brasil. Imaginem toneladas de esgotos despejados num rio por dia? Rios importantes como, por exemplo, o Tietê em SP, o Iguaçu no PR e o Ipojuca em PE sofrem desse problema.

Este descaso com a natureza reflete no ar que respiramos, na rua que pisamos, nos mares que nos banhamos. Para termos eficiência na melhora da qualidade de vida da nossa população, e um Brasil mais justo, é importante que as escolas sejam as principais mediadoras para termos a universalização do saneamento básico como um marco das futuras gerações.

Dados de 2011 apresentados pela ONG Todos Pela Educação apontam que dos 45 milhões de crianças entre 04 a 17 anos, 92% estão matriculadas nas redes municipais, estaduais e privadas, isto é, quase metade da população é representada por crianças que, no futuro, podem fazer a diferença se as mesmas forem conscientizadas desde pequenas.

A iniciativa da Embrapa Instrumentação, com este material nas redes de ensino, é formidável, pois consolida a preocupação para com o meio ambiente e aborda uma parcela da população do país que ainda está livre dos maus hábitos que prejudicam a sociedade num todo. Expandir os conhecimentos do saneamento básico e colocá-lo como ferramenta de combate as mazelas do meio ambiente transformam as escolas em locais de debates conscientes e promissores para o Brasil.

**Édison Carlos**

*Presidente Executivo do Instituto Trata Brasil*



Leo e Teo em...

# SAÚDE NA ROÇA

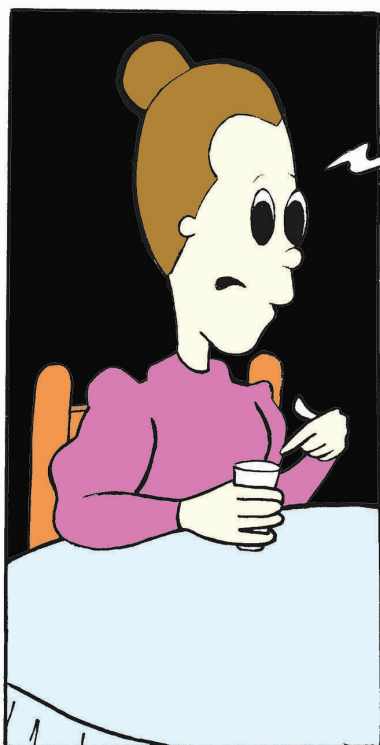
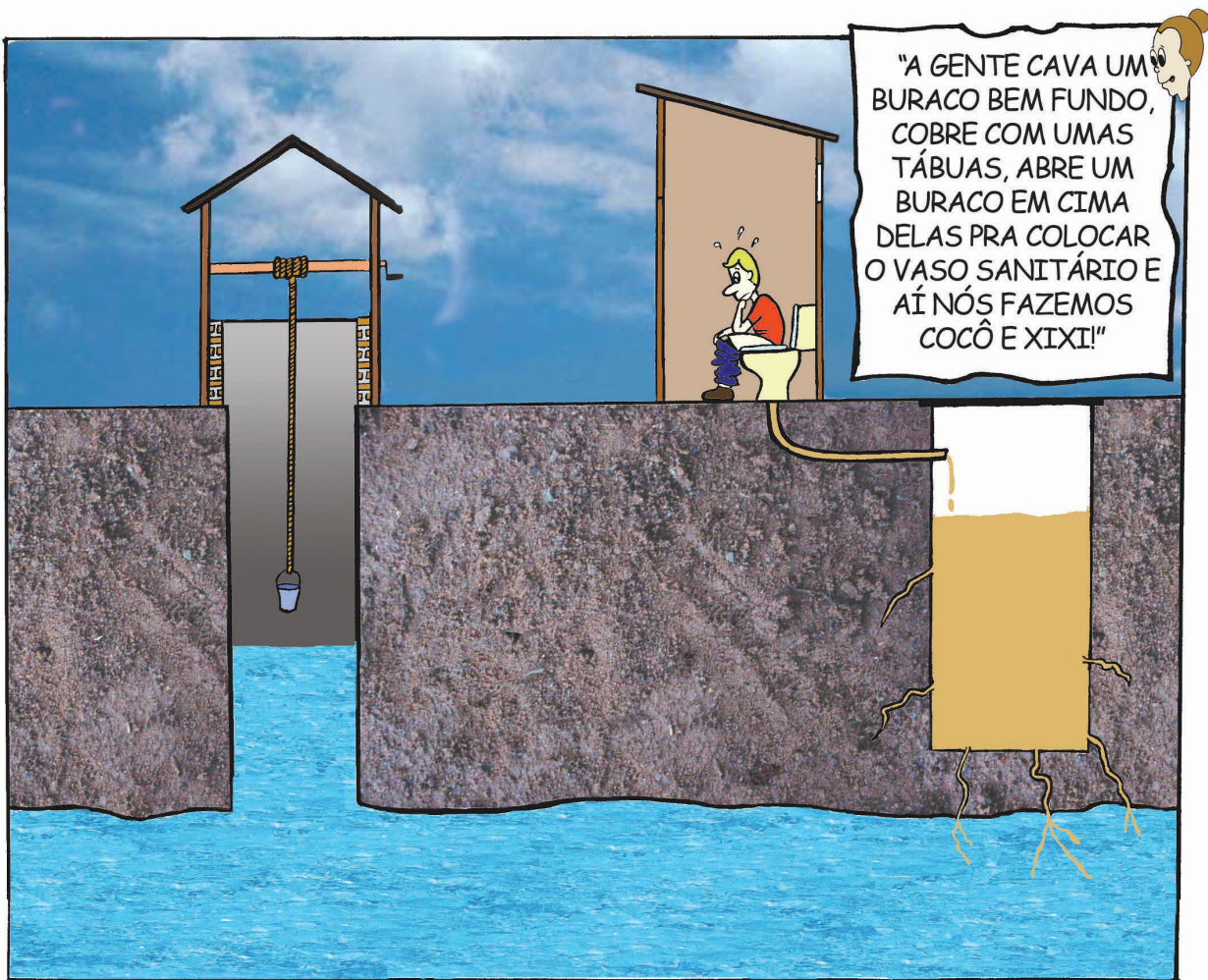


TEO, AGORA SIM ENTENDEI  
PORQUE LÁ EM CASA TODO  
MUNDO FICA COM DOR DE  
BARRIGA, DOR NO LADO E  
DOR DE CABEÇA A TODA A HORA!









MAS O QUE TUDO ISSO TEM A VER COM A ÁGUA QUE BEBEMOS?

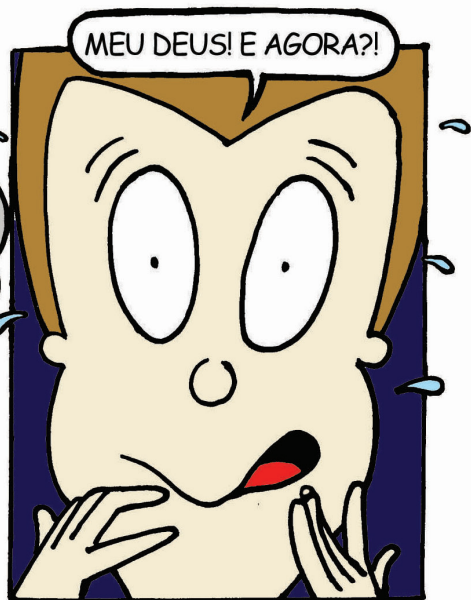


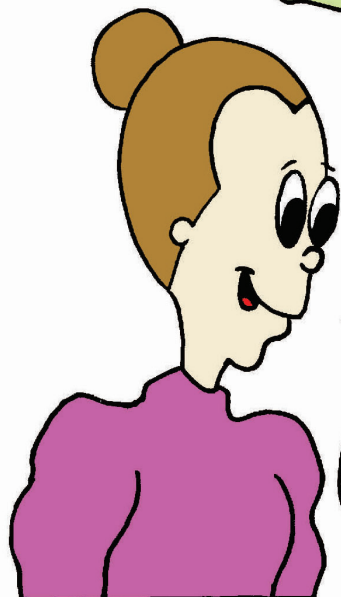
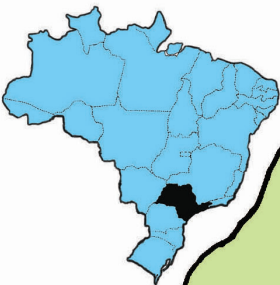
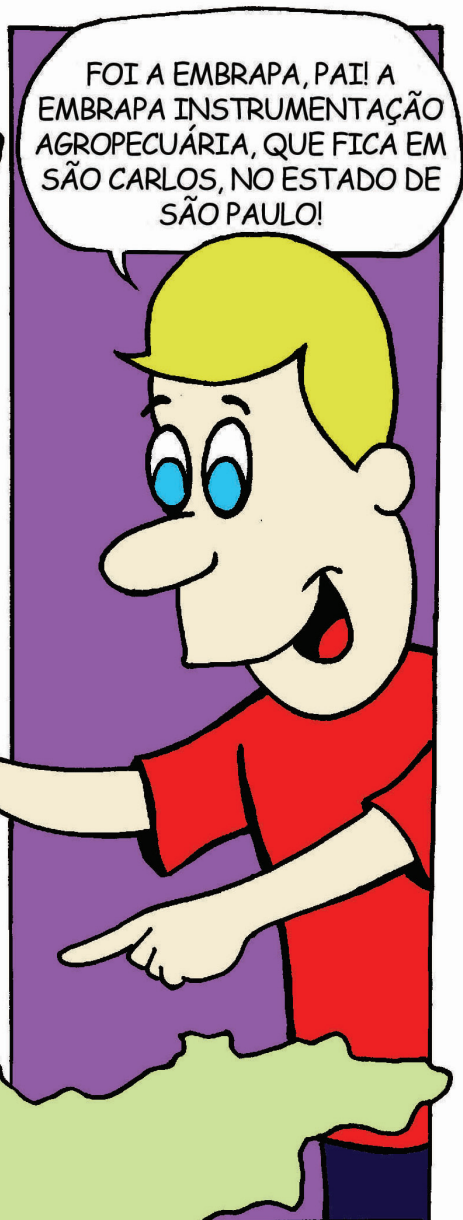
É, FILHO, NÃO ENTENDEI! O POÇO ESTÁ LONGE DO BANHEIRO!

É, MAS OS BICHINHOS DO COCÔ E DO XIXI QUE ESTÃO NO BURACO SE ESPALHAM PELA TERRA E CHEGAM ATÉ A ÁGUA DO POÇO!











PRIMEIRO, NÓS TEMOS QUE COMPRAR TRÊS CAIXAS DE FIBROCEMENTO OU FIBRA DE VIDRO DE MIL LITROS CADA UMA, TUBOS, VÁLVULAS, REGISTROS, BORRACHA E CONEXÕES PVC!






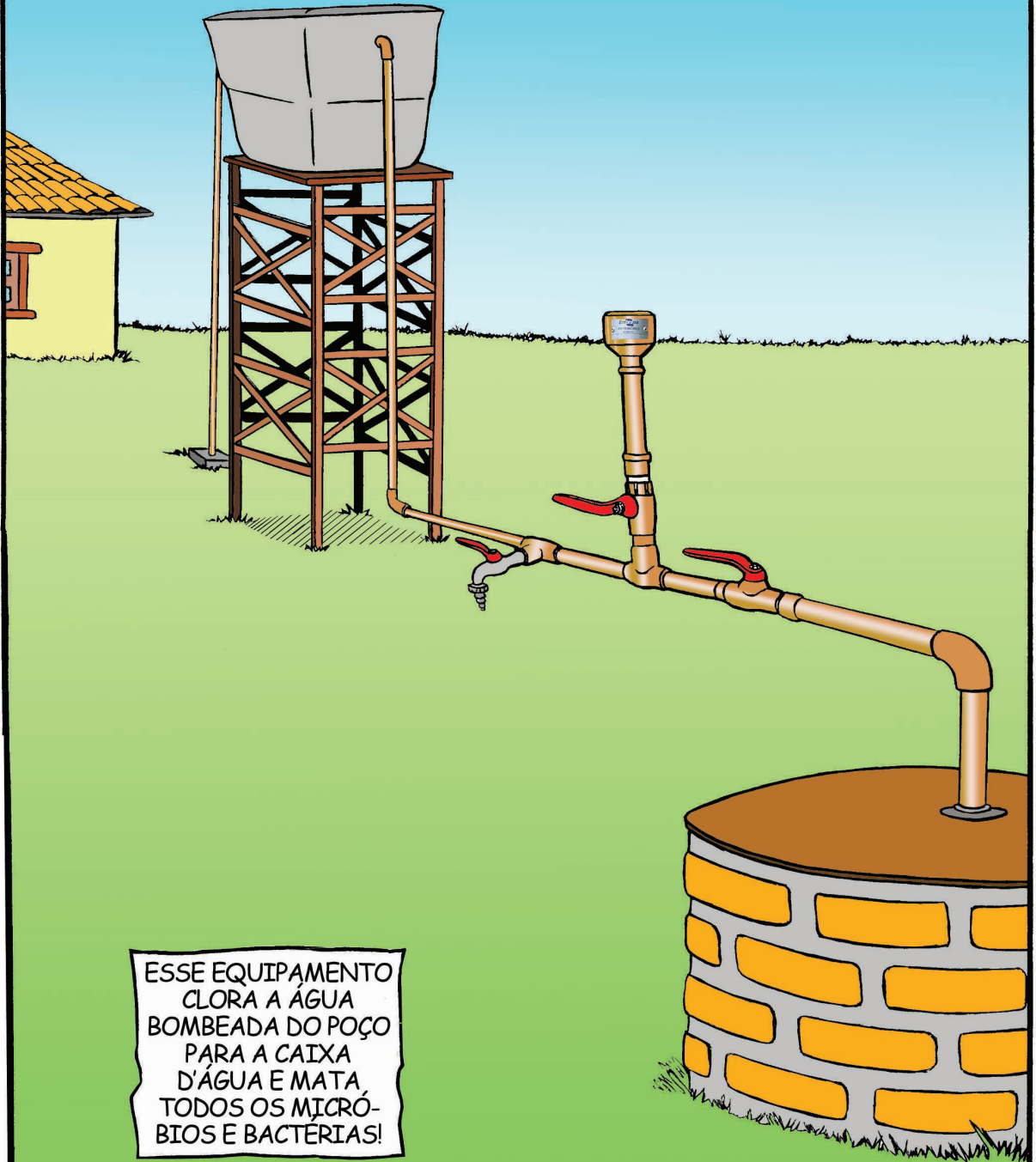


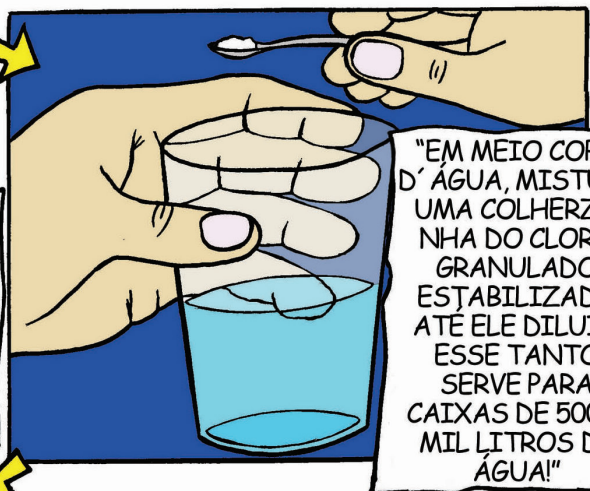






É BARATO E FÁCIL DE MONTAR!  
É FEITO COM TUBOS DE PVC,  
RÉGISTROS, BUCHA, TORNEIRA  
DE JARDIM, COLA, ROSCA,  
ADAPTADORES E CONEXÕES!

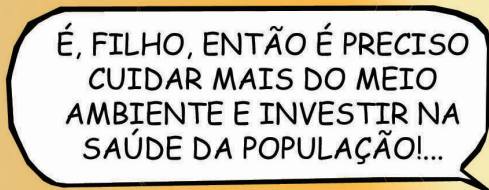




"CUIDADO PARA A SOLUÇÃO NÃO BORBULHAR, PORQUE PODE ATINGIR OS OLHOS! APÓS COLOCAR TUDO, LAVE O RECEPTOR COM ÁGUA LIMPA E O TAMPE!"





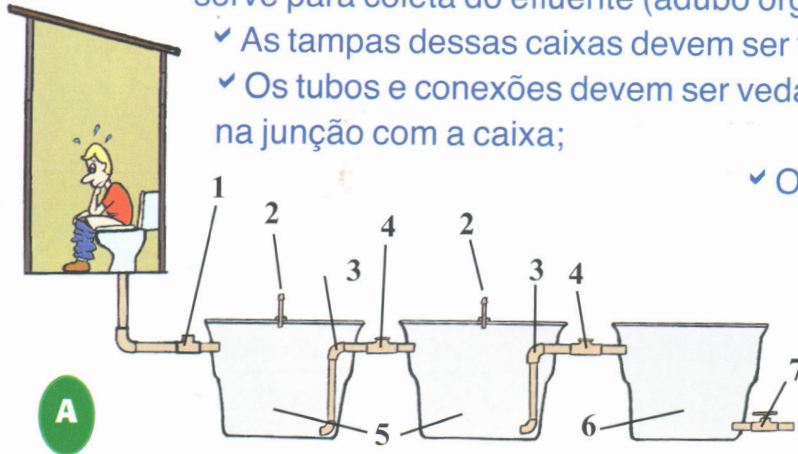


FIM

# Fazendo a fossa passo-a-passo

Para montar o sistema (figura A) é necessário seguir os seguintes passos:

- ✓ Comprar três caixas de fibrocimento ou fibra de vidro de 1000 litros cada, facilmente encontradas no comércio;
- ✓ A primeira caixa é conectada exclusivamente ao vaso sanitário. Unida por tubos e conexões, esta caixa é conectada a segunda e a uma terceira, que serve para coleta do efluente (adubo orgânico);



- ✓ As tampas dessas caixas devem ser vedadas com borracha;
- ✓ Os tubos e conexões devem ser vedados com cola de silicone na junção com a caixa;

- ✓ O sistema deve ficar enterrado no solo para manter o isolamento térmico;
- ✓ Inicialmente, a primeira caixa deve ser preenchida com

aproximadamente 20 L de uma mistura de 50% de água e 50% esterco bovino (fresco). O objetivo desse procedimento é aumentar a atividade microbiana e conseqüentemente a eficiência da biodigestão;

## Material necessário

Para poder montar a fossa séptica biodigestora são necessárias:

- três caixas fibrocimento de ou fibra de vidro 1000 L (5 e 6 na figura A);
- seis metros de tubo de PVC - 100mm - para esgoto;
- uma válvula de retenção de PVC - 100mm (1);
- duas peças de curva (90°) longa de PVC - 100mm (3);
- três luvas de PVC - 100mm;
- dois tês de inspeção de PVC - 100mm (4);
- 10 peças de o'ring - 100mm;
- dois metros de tubo de PVC soldável - 25mm;
- dois cap de PVC soldável - 25mm;
- duas flanges de PVC soldável com 25mm e uma com 50mm;
- um metro de tubo de PVC soldável - 50mm;
- um registro de esfera de PVC - 50mm (7);
- tubo com 300g de cola de silicone;
- 25 metros de borracha de vedação - 15x15mm;
- um tubo com 400g de pasta lubrificante para juntas elásticas em PVC rígido;
- e um tubo com 100g de adesivo para PVC e um litro de neutrol.

- ✓ O processo deverá ser repetido a cada 30 dias com 10



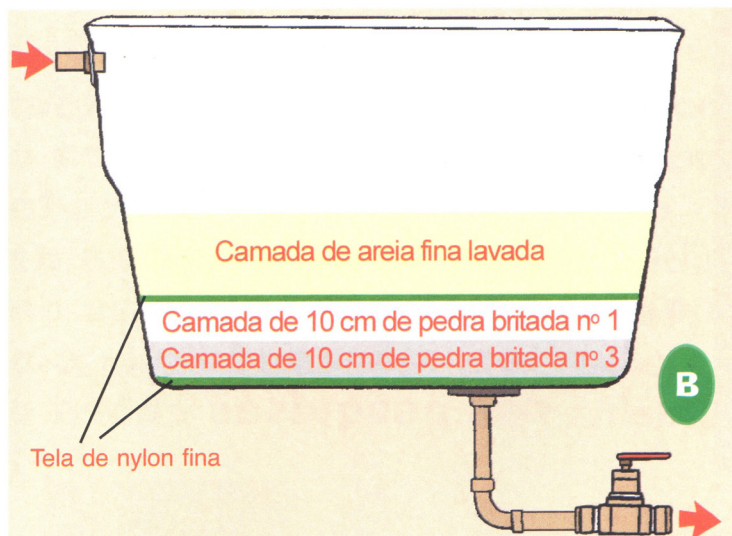
litros da mistura água/esterco bovino através da válvula de retenção;

- ✓ O sistema consta ainda de duas chaminés de alívio colocadas sobre as duas primeiras caixas para a descarga do gás acumulado.

◆ A coleta do efluente é feita através do registro de esfera de 50 mm instalado na caixa coletora;



**Caso não se deseje** aproveitar o efluente como adubo e utilizá-lo somente para irrigação, pode-se montar na terceira caixa um filtro de areia, que permitirá a saída de água sem excesso de matéria orgânica dissolvida (figura B). Para isso é necessário obter areia fina lavada, pedra britada números 1 e 3 e uma tela de nylon fina, tipo mosquiteiro.



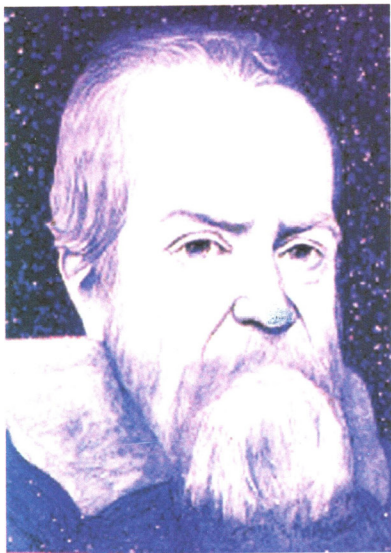
**As ferramentas necessárias** para poder montar a fossa séptica biodigestora são:

- uma serra copo de 100mm;
- uma Serra copo de 50mm;
- uma serra copo de 25mm;
- um aplicador de silicone;
- um arco de serra com lâmina de 24 dentes;
- uma furadeira elétrica;
- um pincel de ¾ polegadas;
- um pincel de 4 polegadas;
- um estilete ou faca e duas folhas de lixa comum nº 100.

Como uma família é composta, em média, por cinco pessoas, e ao utilizar o vaso sanitário para descarga utiliza-se proximadamente 10 litros de água. Isso resulta em aproximadamente 50 litros de água e resíduos por dia lançados nas caixas biodigestoras, totalizando 1500 litros por mês.

O material depositado nas caixas fermenta por aproximadamente 35 dias, período suficiente para uma completa biodigestão, permitindo que o efluente possa ser utilizado como um adubo orgânico em canteiros com plantações a um custo praticamente zero.

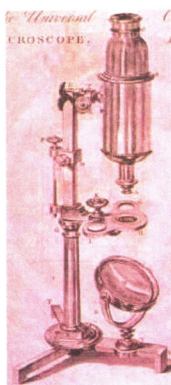




**1610**

## Telescópio

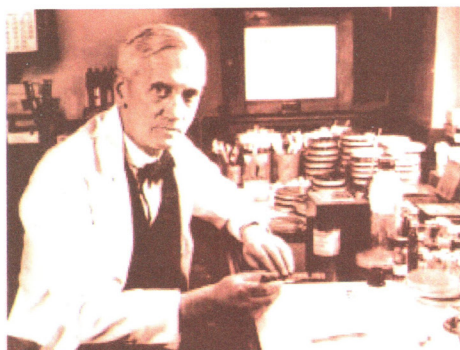
O italiano Galileu Galilei (1564-1642) aponta para o céu sua recém-inventada luneta e descobre os quatro maiores satélites de Júpiter, marcando o início das pesquisas sobre o



**1683**

## Microscópio

O holandês Antoine van Leeuwenhoek (1632 - 1723) aperfeiçoa o instrumento e passa a empregá-lo sistematicamente no estudo da biologia. Naquele ano, ele publica a



**1928**

## Antibióticos

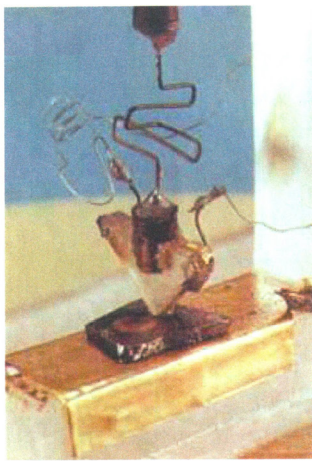
Até que o bacteriologista escocês Alexander Fleming (1881 - 1955) descobrisse a penicilina, a humanidade era vítima fácil dos micróbios. Hoje, conhecemos um monte de antibióticos e outro tanto de



**1909**

## **Doença de Chagas**

Em um dos trabalhos mais completos da história da medicina, o brasileiro **Carlos Chagas (1879 - 1934)** descreve a doença trazida pelo inseto chamado barbeiro, seu agente causador e como ele invade o organismo da vítima.



**1947**

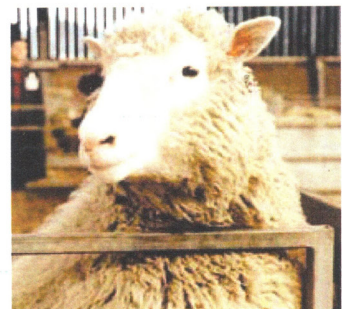
## **Transistor**

Os americanos **John Bardeen (1908 - 1991)** e **Walter Houser Brattain (1902 - 1987)** criam o transistor. Imagine o mundo sem transistores: não haveria computadores pessoais, telefones celulares, ignição eletrônica nos carros nem relógios de pulso elétricos. Ao lado, o primeiro transistor.

**1997**

## **Clonagem**

O embriologista escocês **Ian Wilmut** pega uma célula de ovelha e, a partir dela, constrói um animal idêntico ao original. É a primeira vez que se faz a clonagem de um mamífero adulto. O feito suscitou grande debate ético, mas, também, grande esperança na produção de novos medicamentos.



**CURIOSIDADES**



## Rumo aos 30 anos de história

A Embrapa Instrumentação, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, nasceu em 1984 a partir da decisão de um grupo de pesquisadores que acreditava ser possível fazer ciência no interior do País. Os cientistas queriam inovação na ciência. E foi o que fizeram. Os físicos Sérgio Mascarenhas e Silvio Crestana e os engenheiros eletrônicos Paulo E. Cruvinel e Paulo Henrique Valim protagonizaram a criação do Centro, com o aval do então presidente da Embrapa, Elizeu Alves, que entendeu como estratégica uma Unidade com as características propostas.

O que no começo da década de 80 era apenas um sonho, hoje se traduz numa realidade. Em 1993, foi consolidada como Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento em Instrumentação Agropecuária, hoje Embrapa Instrumentação. Sua missão é viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do agronegócio, por meio de geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias em instrumentação para o benefício da sociedade.





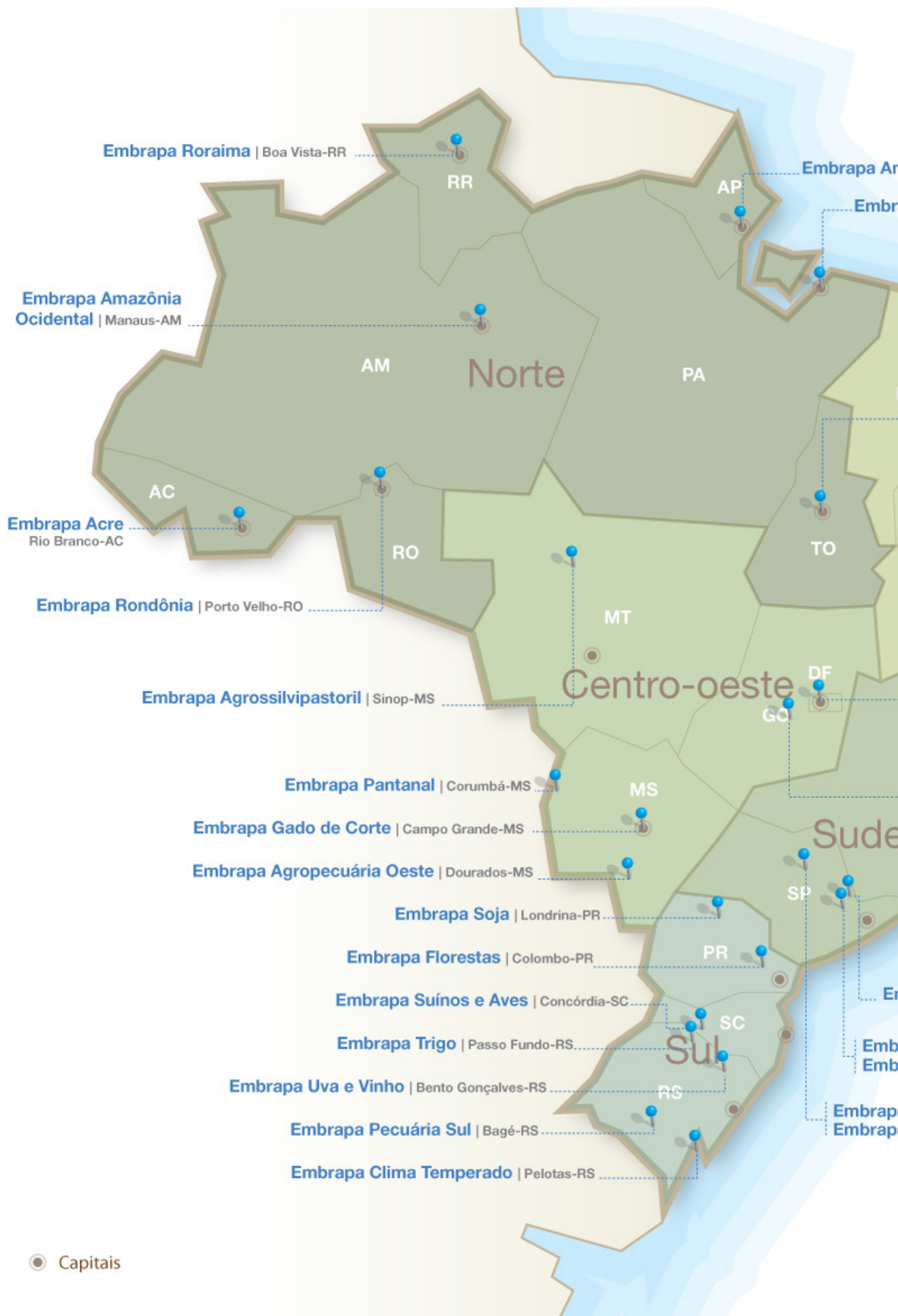
Foto: Flávio Ubiali

Composta por um grupo interdisciplinar, dos 84 funcionários, 30 são pesquisadores de diferentes áreas: física, química, agronomia e engenharias eletrônica, elétrica, mecânica e de materiais, que mantém estreita colaboração com as melhores universidades do país e do mundo.

O destaque no cenário nacional e internacional deve-se ao seu pioneirismo em desenvolver tecnologias que permitem enxergar um átomo, ver o interior das frutas sem destruí-las ou ainda medir a degradação de pesticidas.

O Centro é único porque combina o conhecimento das Ciências Exatas, com a agronomia e a veterinária, atuando na produção de técnicas e conhecimento avançados, métodos, sistemas e instrumentos para o desenvolvimento de equipamentos, metodologias, processos, novos materiais, sensores, medidores, controladores, atuadores, transmissores e processadores de sinal, nos níveis da ciência básica e avançada.

As linhas de pesquisa são: Agricultura de Precisão; Agroenergia; Manejo e Conservação do Solo e da Água; Meio Ambiente; Nanotecnologia para o Agronegócio e Pós-colheita.





# Unidades da Embrapa Brasil

Embrapa Macapá | Macapá-AP

Embrapa Amazônia Oriental | Belém-PA

Embrapa Cocais | São Luís-MA

Embrapa Meio-Norte | Teresina-PI

Embrapa Caprinos e Ovinos | Sobral-CE

Embrapa Agroindústria Tropical | Fortaleza-CE

Embrapa Pesca e Aquicultura | Palmas-TO

Embrapa Algodão | Campina Grande-PB

Embrapa Semiárido | Petrolina-PE

Embrapa Tabuleiros Costeiros | Aracaju-SE

Embrapa Mandioca e Fruticultura | Cruz das Almas-BA

Embrapa Cerrados | Planaltina-DF

Embrapa Hortaliças | Ponte Alta-Gama-DF

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia | Brasília-DF

Embrapa Agroenergia | Brasília-DF

Embrapa Café | Brasília-DF

Embrapa Informação Tecnológica | Brasília-DF

Embrapa Transferência de Tecnologia | Brasília-DF

Embrapa Estudos e Capacitação | Brasília-DF

Embrapa Quarentena Vegetal | Brasília-DF

Embrapa Arroz e Feijão | Santo Antônio de Goiás-GO

Embrapa Milho e Sorgo | Sete Lagoas-MG

Embrapa Gado de Leite | Juiz de Fora-MG

Embrapa Solos | Rio de Janeiro-RJ

Embrapa Agroindústria de Alimentos | Rio de Janeiro-RJ

Embrapa Agrobiologia | Seropédica-RJ

Embrapa Meio Ambiente | Jaguariúna-SP

Embrapa Informática Agropecuária | Campinas-SP

Embrapa Monitoramento por Satélite | Campinas-SP

Embrapa Pecuária Sudeste | São Carlos-SP

Embrapa Instrumentação | São Carlos-SP

**Joana Silva**

É graduada em Comunicação Social, habilitação Jornalismo, pela Universidade Estadual de Londrina-PR.

Especializada em Jornalismo Científico pela Unicamp

Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade pela Universidade de São Carlos.

É jornalista na Embrapa Instrumentação desde 1.998.

Mtb 19554

Contato: joana.silva@embrapa.br

**Embrapa Instrumentação**

Rua XV de Novembro, 1452

Caixa Postal 741

CEP 13560 970

São Carlos - SP

Fone (16) 2107 2800

Fax (16) 2107 2902

E-mail: cnpdia.sac@embrapa.br



Apoio



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

