



Capacitação em Plano de Segurança da Água
SANEAMENTO RURAL

Elidiana Amelia Rodrigues Mansur
Adam Douglas Sebastião Pinto

DIESP/SUEST-SP/FUNASA

www.funasa.gov.br

www.facebook.com/funasa.oficial

twitter.com/funasa



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



OBJETIVO



Apresentar as **tecnologias** usadas em **sistemas de abastecimento de água** e em **soluções alternativas** coletivas e/ou individuais aplicadas ao **saneamento rural**.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

POPULAÇÃO RURAL

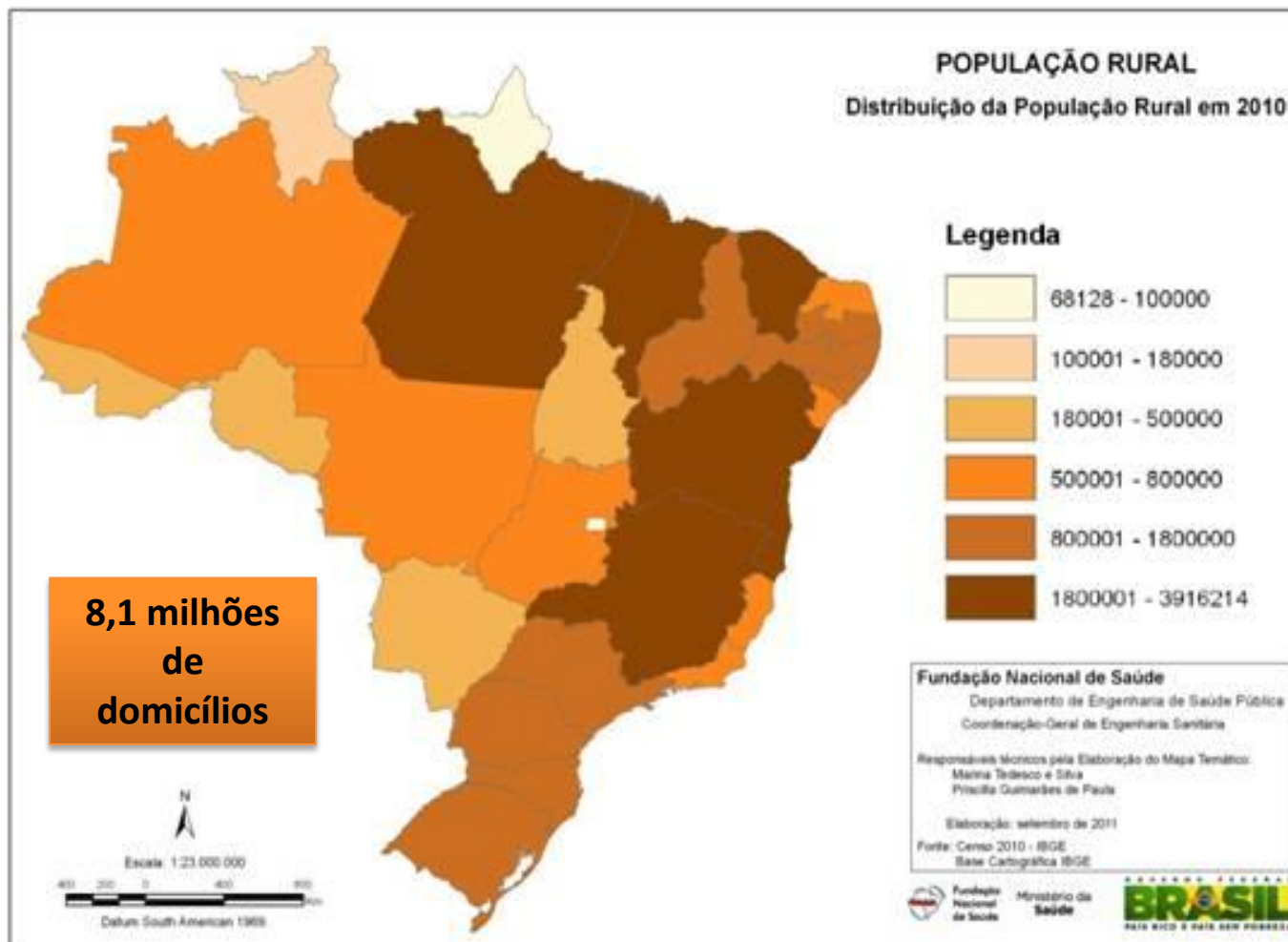


Figura 1 - Distribuição da população rural no Brasil por Unidades da Federação, no ano de 2010.

Fonte: IBGE, CENSO 2010



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

POPULAÇÃO RURAL



- Cerca de **30 milhões** de pessoas residem em localidades **rurais** no Brasil, representando aproximadamente **16%** da população brasileira.
- Cerca de **72% da população rural** está concentrada em **11 Estados**: Bahia, Minas Gerais, Maranhão, Pará, Ceará, Pernambuco, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina e Piauí.
- No estado de **São Paulo**, cerca de **1.700.000** pessoas residem em áreas rurais, representando **4,12%** da população do estado.

Fonte: IBGE, CENSO 2010



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

O BRASIL RURAL



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

O QUE É O BRASIL RURAL?



- **Diversidade:** raças, origens étnicas, povos, religiões, culturas
- **Conflitos:** concentração de terra, trabalho escravo, trabalho infantil, lutas populares, movimentos sociais
- **Economia diversificada:** agronegócio, agricultura familiar, serviços, turismo
- **Condições de vida:** precária, acesso a bens e serviços
- **Populações** adensadas, dispersas, isoladas e próximas a centros urbanos
- **Questões ambientais:** desmatamentos, uso de agrotóxicos
- **Acesso ao Saneamento Básico**



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

RESÍDUOS SÓLIDOS

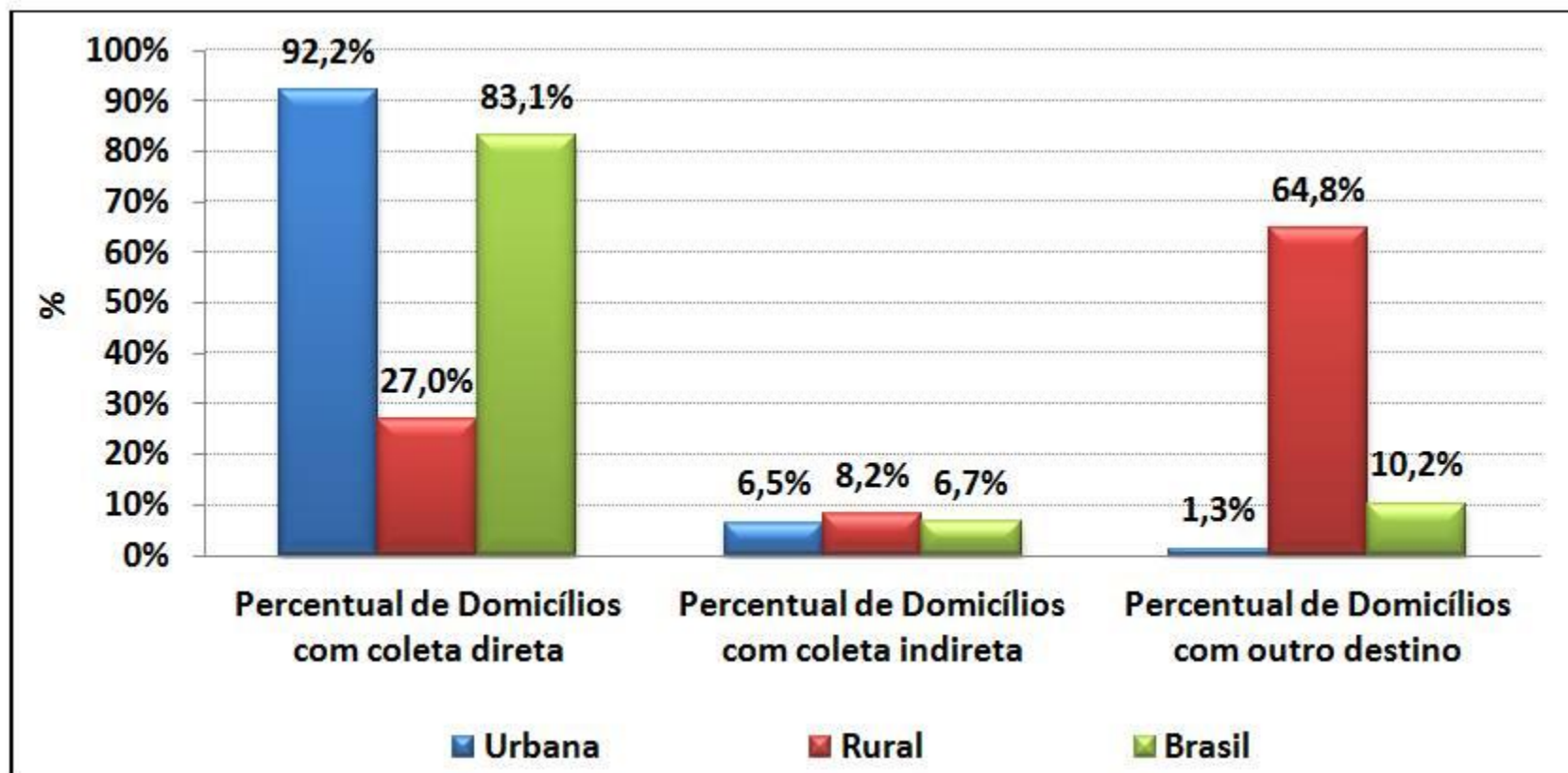


Figura 2: Destino dos resíduos sólidos nos domicílios brasileiros.

Fonte: IBGE – PNAD 2014



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

RESÍDUOS SÓLIDOS

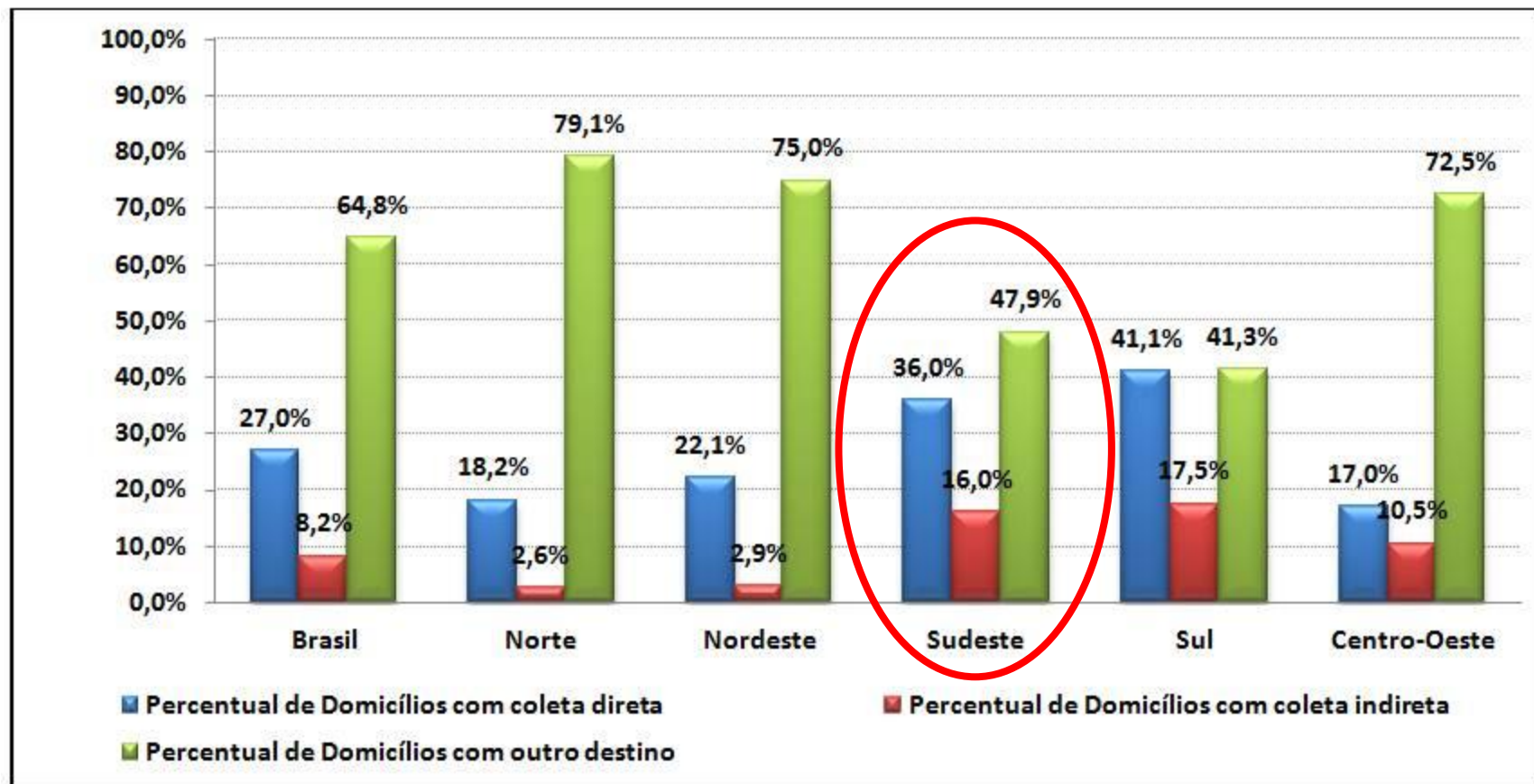


Figura 3: Destino dos resíduos sólidos nos domicílios rurais.

Fonte: IBGE – PNAD 2014



Funda  o
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

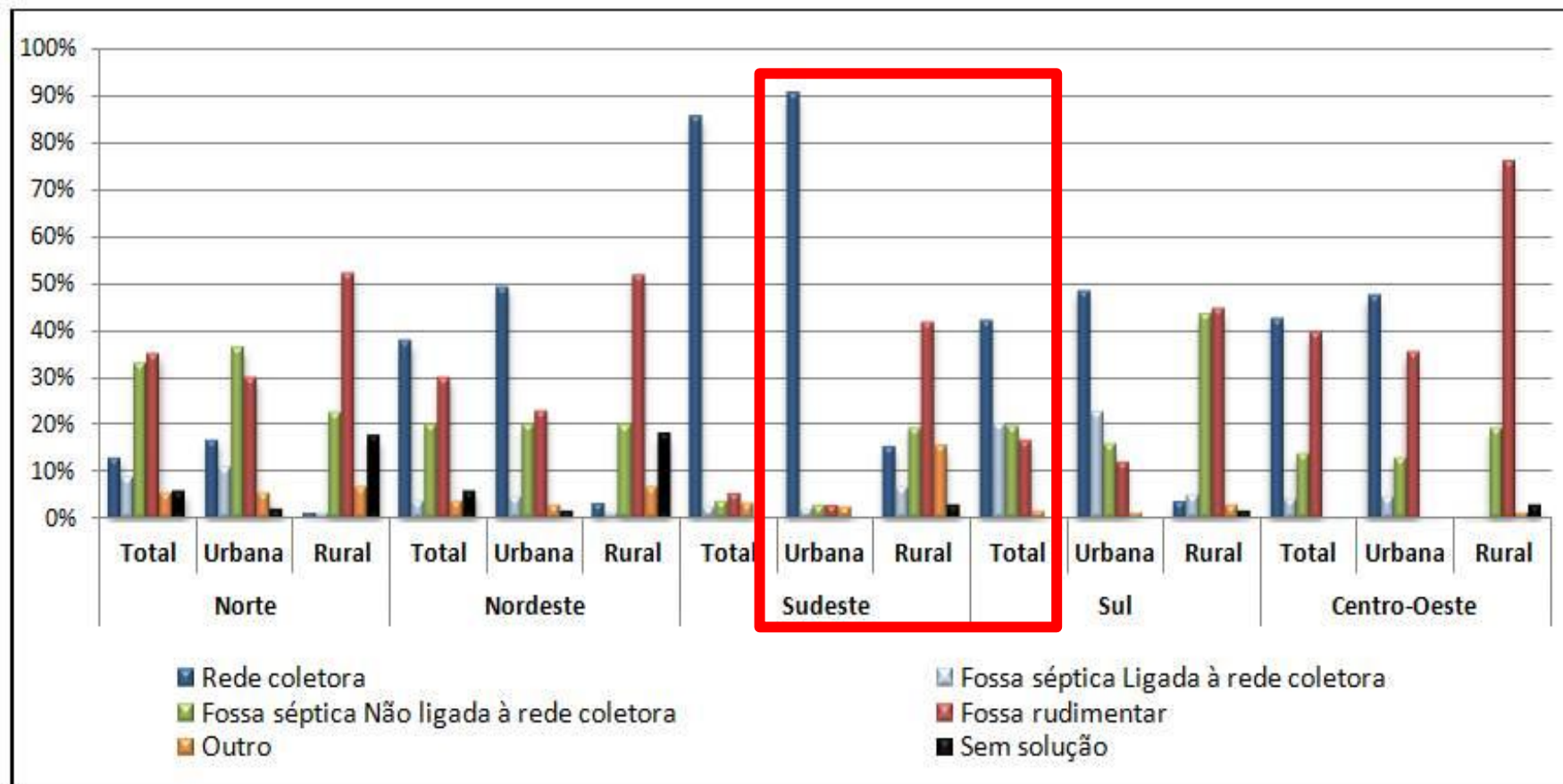


Figura 4: Esgotamento Sanitário por Região

Fonte: IBGE/PNAD 2014



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

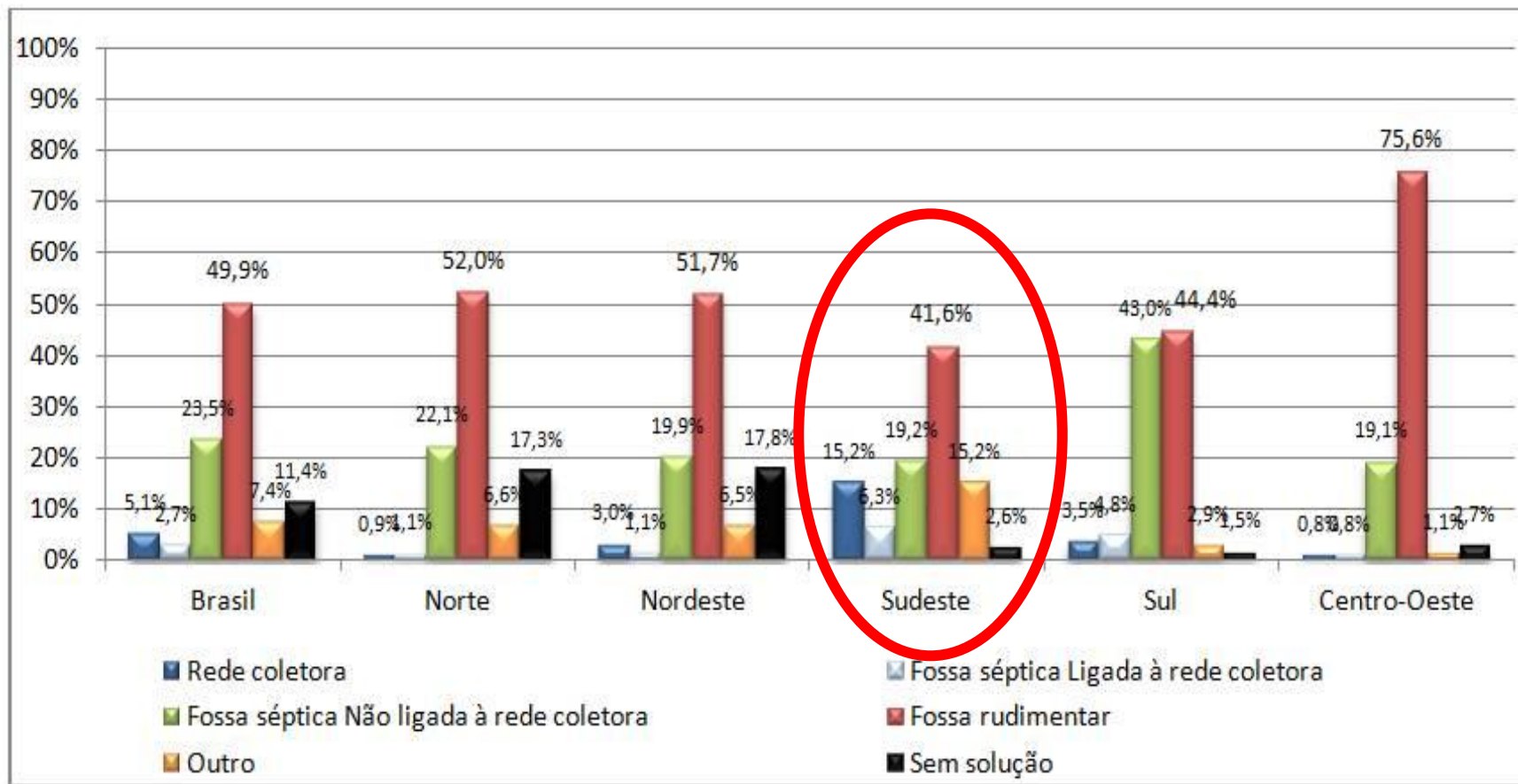


Figura 5: Esgotamento Sanitário em municípios rurais por Região Geográfica.

Fonte: IBGE/PNAD 2014



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

ESGOTAMENTO SANITÁRIO



- Devido ao **significativo** número de domicílios **dispersos**, assim como a **inexistência** de **rede coletora** de esgotos nas áreas mais concentradas, leva as famílias a recorrerem a **soluções alternativas** para o **esgotamento sanitário**, muitas vezes inadequadas, como **fossa rudimentar (49,9%)** e **outras formas (7,4%)**, representando um total de **57% do total de domicílios rurais**
- Esse cenário sobre o esgotamento sanitário, tanto na área urbana como na área rural, reflete os **potenciais riscos à saúde da população**, bem como demonstra a **exposição dos mananciais de abastecimento de água a fontes de contaminação pontuais e difusas** e a provável deterioração do meio ambiente.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

ESGOTAMENTO SANITÁRIO



Figura 6: Fossa Rudimentar



Figura 7: Despejo **direto** ao manancial



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

ESGOTAMENTO SANITÁRIO



Figura 8: Fossa Rudimentar



Figura 9: Despejo direto no terreno



Fundação
Nacional
de Saúde



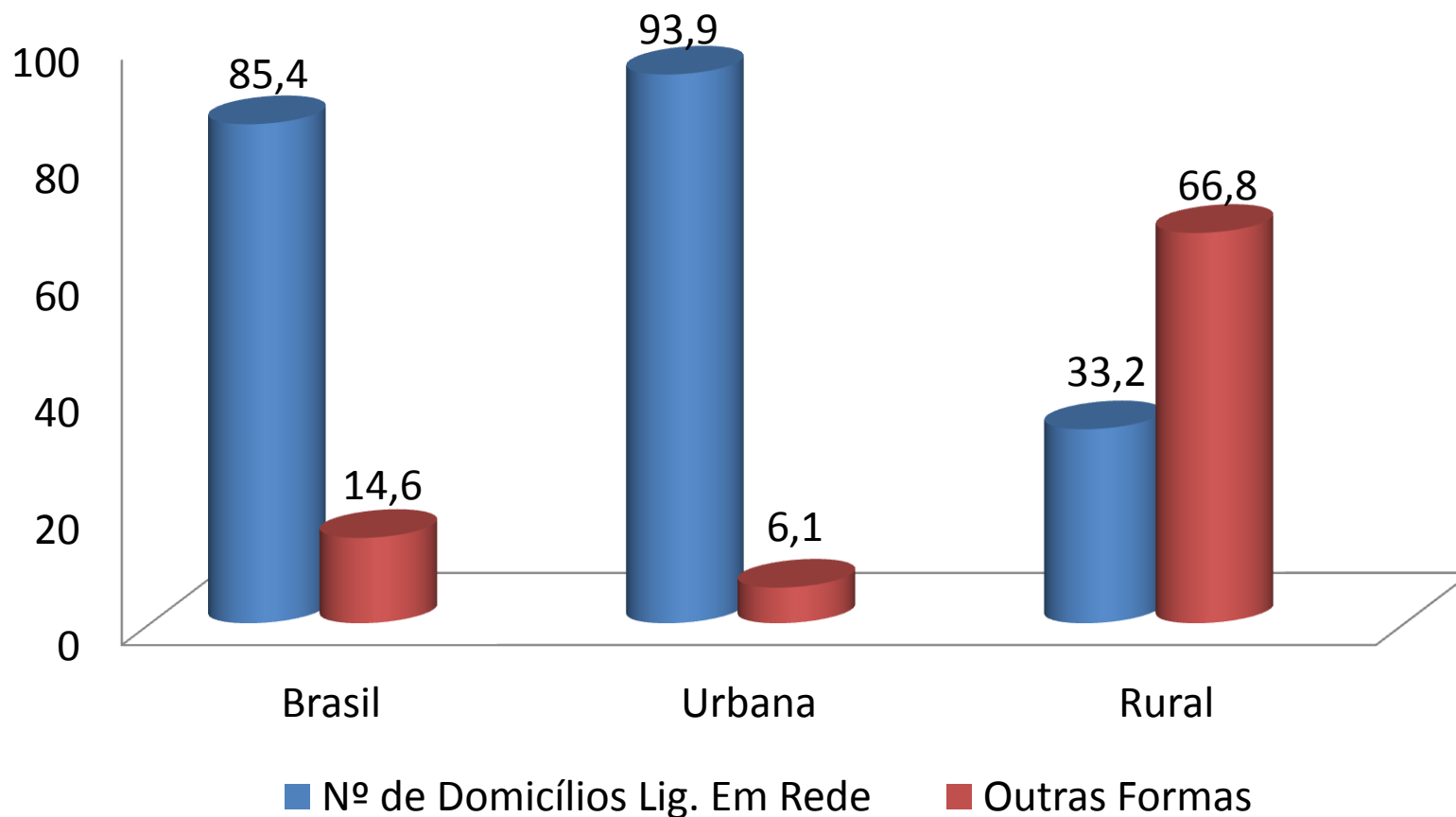
MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

ABASTECIMENTO DE ÁGUA



Fonte: IBGE, CENSO 2010



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

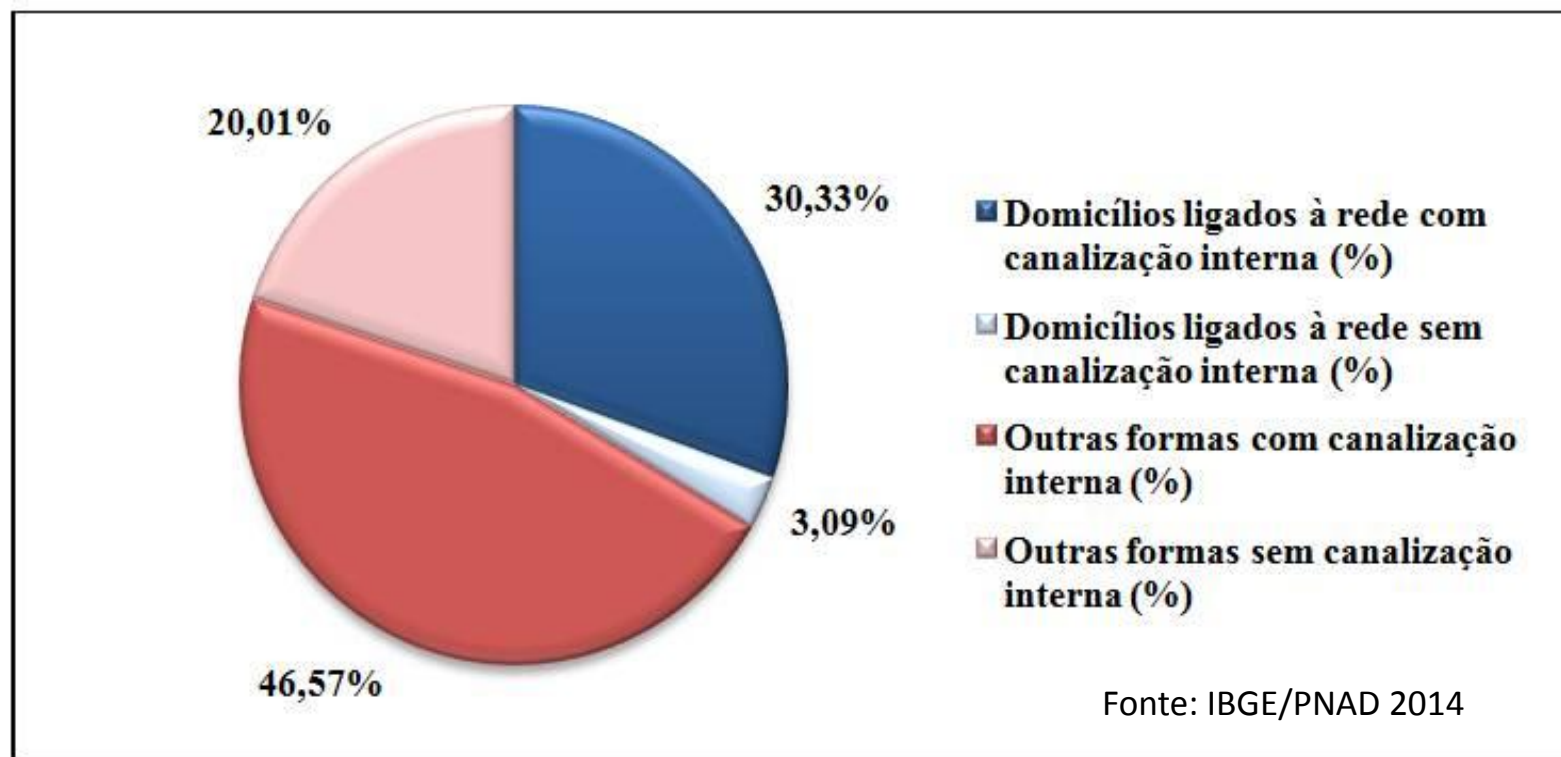


Figura 10: Abastecimento de Água nos Domicílios Rurais do Brasil



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

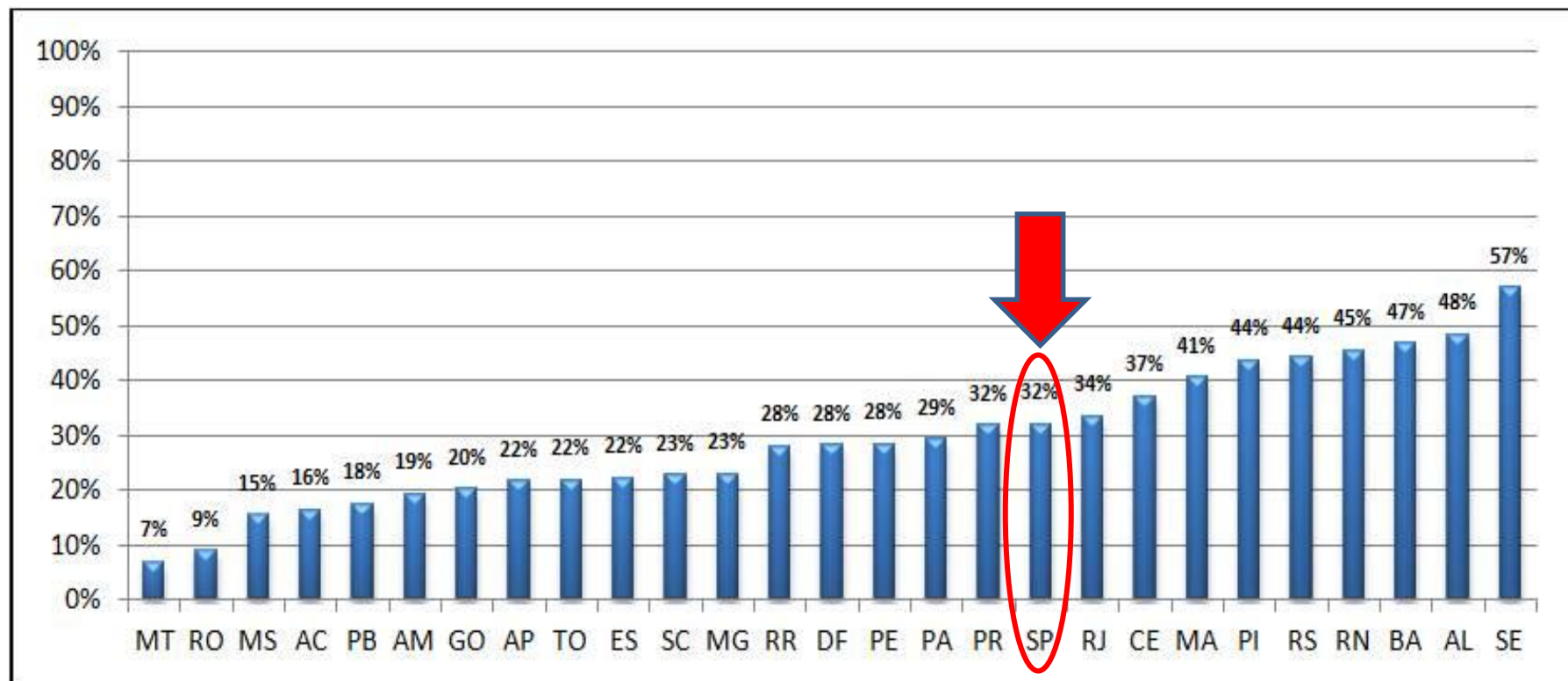


Figura 11: Percentual de domicílios rurais ligados à rede de abastecimento de água por Estado

Fonte: IBGE/PNAD 2014



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

PANORAMA DO SANEAMENTO RURAL

ABASTECIMENTO DE ÁGUA



- Em São Paulo **68%** dos domicílios rurais usam outras formas de **abastecimento**, ou seja, **soluções alternativas** coletivas e/ou individuais de abastecimento;
- Nestes casos a **qualidade da água** depende da **proteção** das fontes e de uma **rede de distribuição** sem risco de **contaminação**.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

POLÍTICA FEDERAL DE SANEAMENTO



Lei n.º 11.445/2007: Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico

Entre as diretrizes (art.48), destaca-se:

VII -garantia de meios adequados para o **atendimento da população rural dispersa**, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares

Entre os objetivos(art. 49), destaca-se:

IV -proporcionar **condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados**



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE

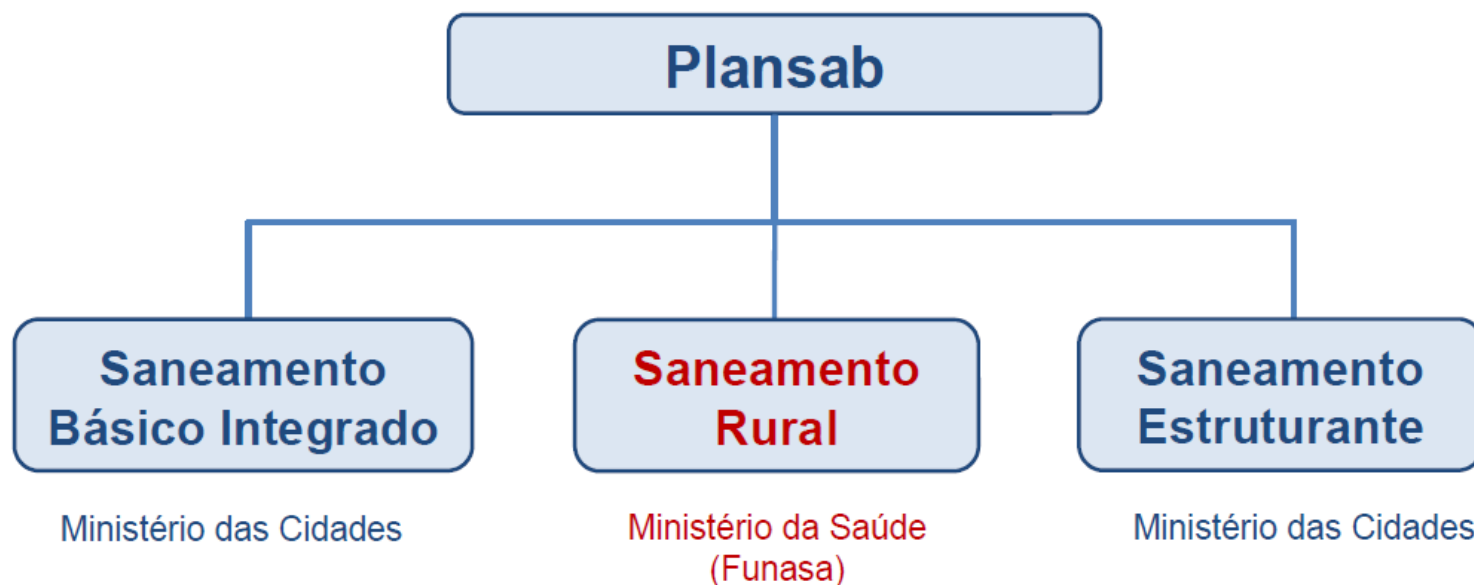


www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

POLÍTICA FEDERAL DE SANEAMENTO



Lei n.º 11.445/2007: art.52 - determina a elaboração do **Plano Nacional de Saneamento Básico** (Plansab) sob coordenação do **Ministério das Cidades**, que define a elaboração de 3 Programas:



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

POLÍTICA FEDERAL DE SANEAMENTO



- O **Ministério da Saúde** apoia Estados e Municípios na implementação de medidas estruturais e estruturantes em **áreas rurais** e **comunidades tradicionais**, que assegurem a ampliação do acesso, a qualidade e a sustentabilidade das ações e serviços públicos de **saneamento básico**.
- Tal competência é delegada à **Funasa** que, além de apoiar técnica e financeiramente municípios com até **50 mil habitantes**, é o órgão no âmbito do Governo Federal responsável pela implementação de **ações de saneamento em áreas rurais** de todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de **quilombos**, **assentamentos de reforma agrária**, **comunidades extrativistas** e **populações ribeirinhas**.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

AÇÕES DE SANEAMENTO EM ÁREAS RURAIS DESENVOLVIDAS PELA FUNASA



- Implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de **sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário**;
- Elaboração de **projetos** de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Implantação de **melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas** de pequeno porte, incluindo a **implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva – cisternas**.
- **Articulação com programa Brasil Quilombola** implantação, ampliação ou melhoria de sistemas de abastecimento de água (SAA), sistemas de esgotamento sanitário (SES) e melhorias sanitárias domiciliares (MSD) e/ou coletivas de pequeno porte.
- **Articulação com Programa Água Para Todos** -O Programa destina-se a promover nas Áreas Rurais a universalização do acesso à água para consumo humano e para a produção agrícola e alimentar, visando ao pleno desenvolvimento humano e à segurança alimentar e nutricional de famílias em situação de vulnerabilidade social.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

EXPERIÊNCIAS EM SANEAMENTO RURAL PELA FUNASA



Quadro 13 – Sistemas de Abastecimento de Água



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

EXPERIÊNCIAS EM SANEAMENTO RURAL PELA FUNASA



Figura 15– MSD



Figura16 – Cistenas



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

EXPERIÊNCIAS EM SANEAMENTO RURAL PELA FUNASA



Figura 17 – Perfuração de Poços



Fundação
Nacional
de Saúde

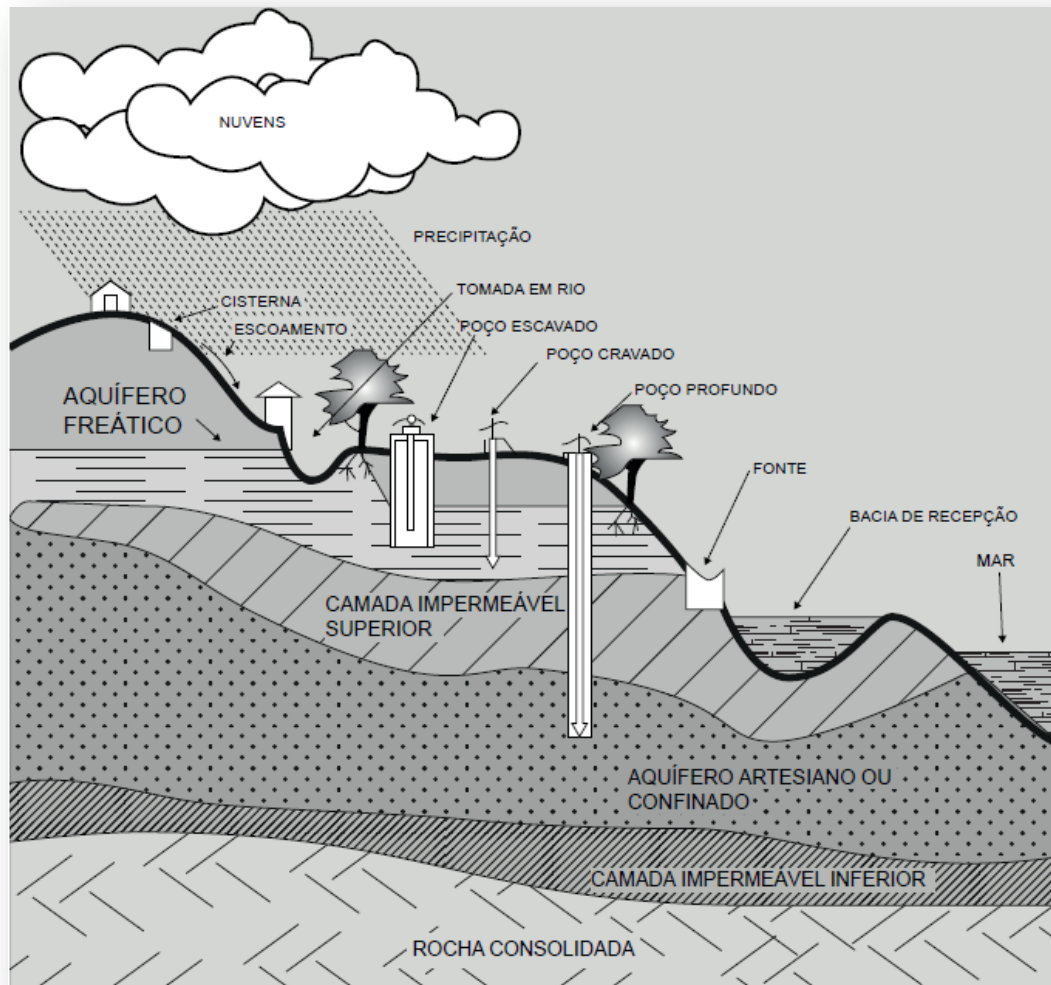


MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

SANEAMENTO RURAL – SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



O manancial é a primeira e fundamental garantia da quantidade e da qualidade da água em serviço de abastecimento de água.

Figura 18 – Mananciais e Formas de captação.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

FORMAS DE PRESERVAÇÃO DE MANANCIAIS



- Conservação ou recomposição da vegetação das áreas de recarga do lençol subterrâneo, áreas estas geralmente situadas nas chapadas ou nos topos dos morros.
- Manutenção da vegetação em encostas de morros, além da implantação de dispositivos que minimizem as enxurradas e favoreçam a infiltração da água de chuva, como, por exemplo, pequenas bacias de captação de enxurradas em encostas de morros.
- Proteção das áreas de nascentes de água.
- Conservação ou replantio, com vegetação nativa, das matas ciliares, que se situam ao longo dos cursos de água e são importantes para minimizar o carreamento de solo e de poluentes à água superficial.
- Utilização e manejo corretos de áreas de pasto, a fim de evitar a degradação da vegetação e o endurecimento do solo por excessivo pisoteamento de animais (o que dificulta a infiltração da água de chuva).



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

FORMAS DE PRESERVAÇÃO DE MANANCIASIAIS



- Utilização e manejo adequados do solo nas culturas agrícolas visando a prevenir a erosão e o carreamento de sólidos para os cursos de água, por meio de técnicas apropriadas, como plantio em curvas de nível e previsão de faixas de retenção vegetativa, cordões de contorno e culturas de cobertura, além do uso criterioso de maquinário agrícola, evitando a impermeabilização do solo.
- Utilização correta de agrotóxicos e de fertilizantes para evitar a contaminação de aquíferos e das coleções de água de superfície.
- Destinação adequada dos esgotos e dos resíduos sólidos (“lixo”) originados em residências, criatórios de animais e atividades fabris, com a mesma finalidade do tópico anterior, valorizando técnicas de minimização, reutilização e reciclagem de resíduos, assim como o reuso da água em aplicações que não representem riscos à saúde humana e animal.
- Estímulo à utilização de sistemas de irrigação mais eficientes no consumo de água e de energia pelos agricultores.
- Incentivo a atividades econômicas que não agredam o meio ambiente, tais como agricultura orgânica e turismo ecológico.
- Oferecimento de condições à participação democrática, empreendedora e organizada dos cidadãos, desenvolvendo trabalhos em parceria com instituições e comunidades.

Fonte: Ministério da Saúde



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL



Fonte da água	Exemplo de formas de captação
Água de chuva	Superfície de coleta (cobertura)
Nascente de encosta	Caixa de tomada
Fundo de vales	Galeria filtrante
Lençol freático	Poço escavado
Lençol subterrâneo	Poço tubular profundo
Rios, lagos e açudes	Tomada direta (fixa ou móvel)

Figura 19 - Formas de captação



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO



Em placas de concreto com bomba manual de PVC (A)



Em placas de concreto com bomba manual (B)



Com dispositivo de descarte - Padrão **Funasa** (C)



Cisterna de PEAD (D)



Figura 20 - Tipos de cisterna mais utilizados



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL



- A coleta das primeiras águas de chuva pode carregar poeiras, fuligens, folhas, galhos, entre outros detritos que se constituem uma possível fonte de contaminação.
- Assim sendo, é importante a instalação de um dispositivo de descarte dessas primeiras águas de modo a minimizar a contaminação da água a ser armazenada. Recomenda-se, no mínimo, a utilização de 1 litro por m² ou 1 mm da precipitação para o volume a ser descartado.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO

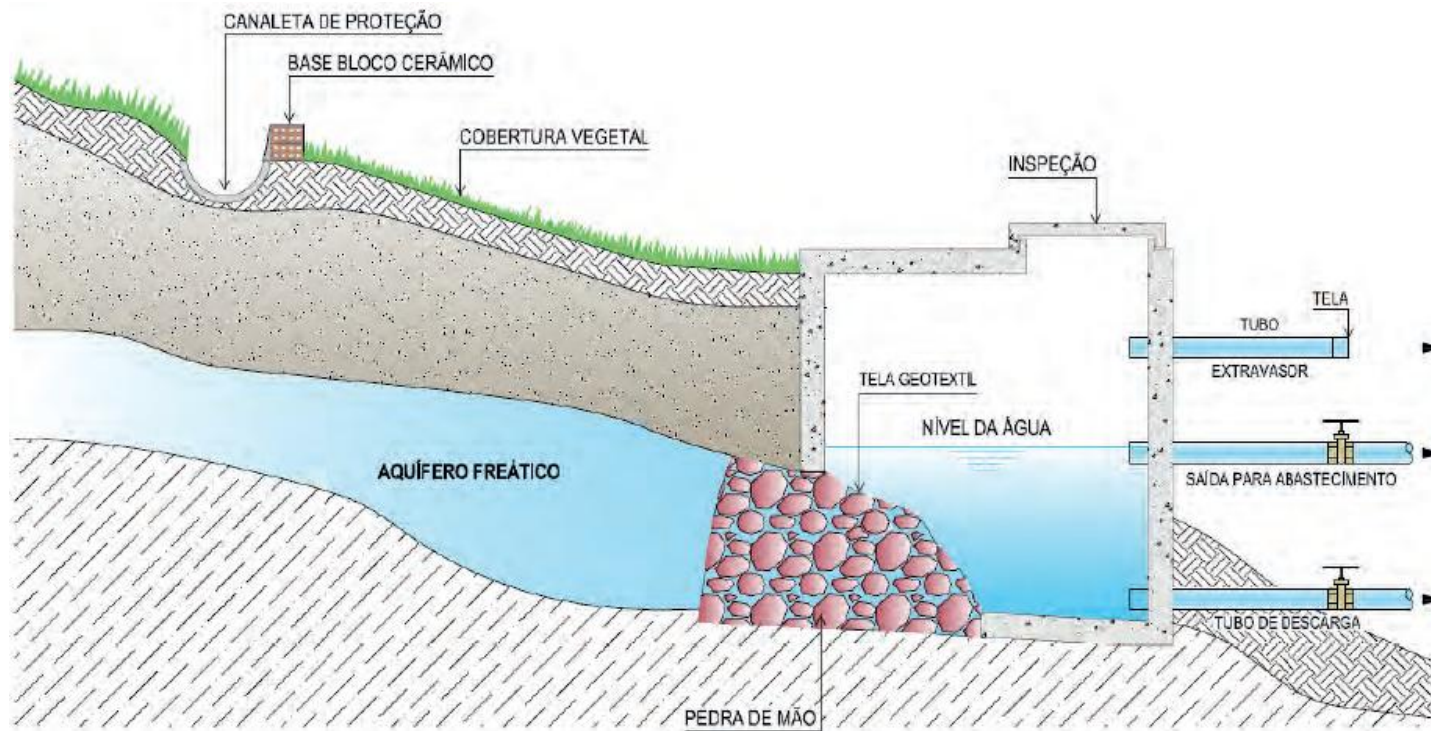


Figura 21 - Caixa de tomada em fonte de encosta.

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL



Destina-se à **captação de águas subterrâneas do lençol freático** e são aplicáveis a captações de fonte aflorante ou de encosta.

Medidas de proteção:

- No entorno da caixa de tomada, deverão ser executadas canaletas destinadas ao afastamento das águas de chuvas;
-
- O tubo extravasor deverá ser telado;
- A abertura deverá apresentar tampa que permita a fazer a inspeção e limpeza;
- Executar camada de pedra britada grossa para diminuir a entrada de areia no fundo da caixa;
- Depois de protegida, a fonte deve ser desinfetada; a técnica é a mesma utilizada para poços, fontes ou caixas d'água.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO

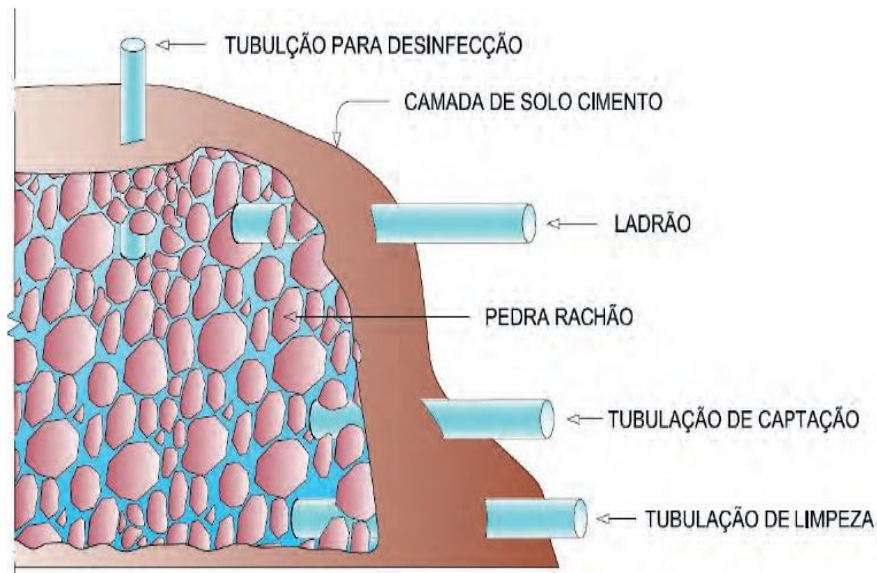


Figura 22 - Esquema de proteção de nascentes.

Fonte: Adaptado de Crispim e Pagliarini, 2012.



Fonte: COASUL



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO

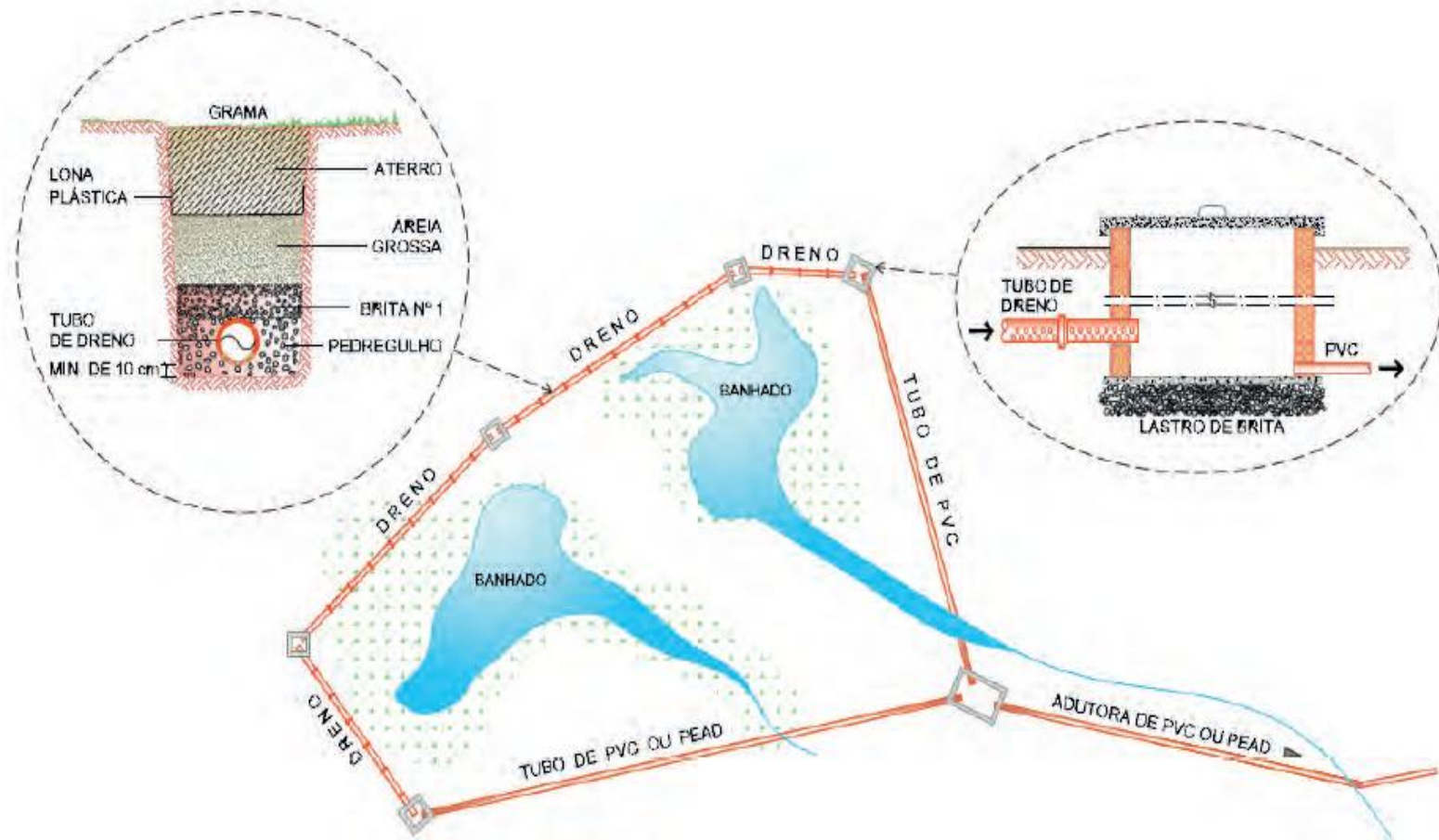


Figura 23 - Desenho esquemático de uma galeria de infiltração.

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL



Técnica Construtiva e Medidas de Proteção:

- Nivelar uniformemente as valas antes de assentar os tubos; lançar uma camada de cascalho ou brita, dando a cada vala a declividade apropriada;
- Começar o assentamento de jusante para montante;
- As manilhas coletoras não devem ser rejuntadas;
- Envolver os drenos superior e lateralmente com cascalho ou brita, a fim de evitar a entrada de terra;
- Uma vez construído o sistema, reaterrar as valas;
- Retirar as árvores das proximidades dos drenos;
- Proteger a área com uma cerca, a fim de impedir o trânsito de pessoas e animais.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO



Poços

- **Poços rasos** (mais comuns) – captam água do lençol freático
 - Escavados
 - Perfurados
 - Cravados
- **Poços profundos** (cidades) – captam água do lençol situado entre duas camadas impermeáveis.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO

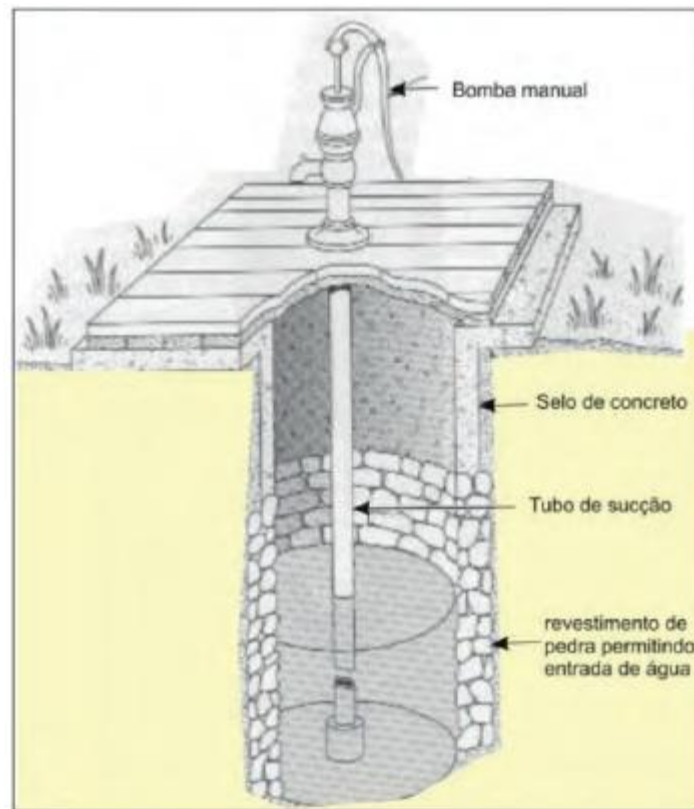


Figura 24 - Poço escavado equipado com bomba manual.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL



Meios de contaminação do poço e as respectivas medidas de proteção:

- **Infiltração de águas da superfície:** Proteção - impermeabilizar a parede até a altura mínima de três metros e construir plataforma (calçada) de concreto com um metro de largura, em volta da boca do poço;
- **Escoamento de águas da superfície e enxurradas:** Proteção - construir uma caixa sobre a boca do poço, feita de concreto ou alvenaria de tijolos. A referida caixa poderá ser construída fazendo-se o prolongamento externo da parede de revestimento do poço. Deverá ter altura entre 50 e 80 centímetros, a partir da superfície do solo;
- **Entrada de objetos contaminados, animais e outros:** Proteção - fechar a caixa da boca do poço com cobertura de concreto ou de madeira, deixando abertura de inspeção com tampa de encaixe;
- Ao término das obras, o poço deverá ser desinfetado.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO

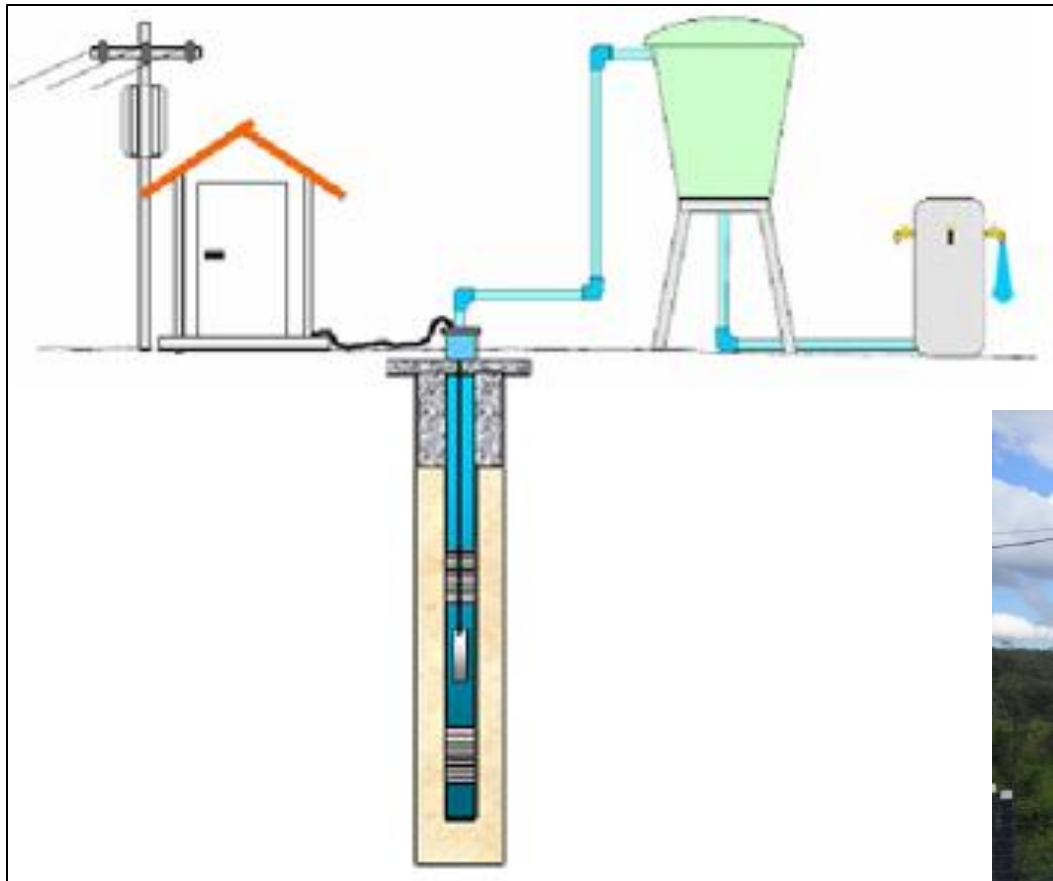


Figura 25 - Poço tubular.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO



Construção de poços

NBR 12244 – Construção de poço para captação de água subterrânea - Fixa condições exigíveis na construção de poço para captação de água subterrânea, destinada ao abastecimento público. Aplica-se a todos os tipos de poços perfurados em rochas de características físicas as mais diversas.



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO

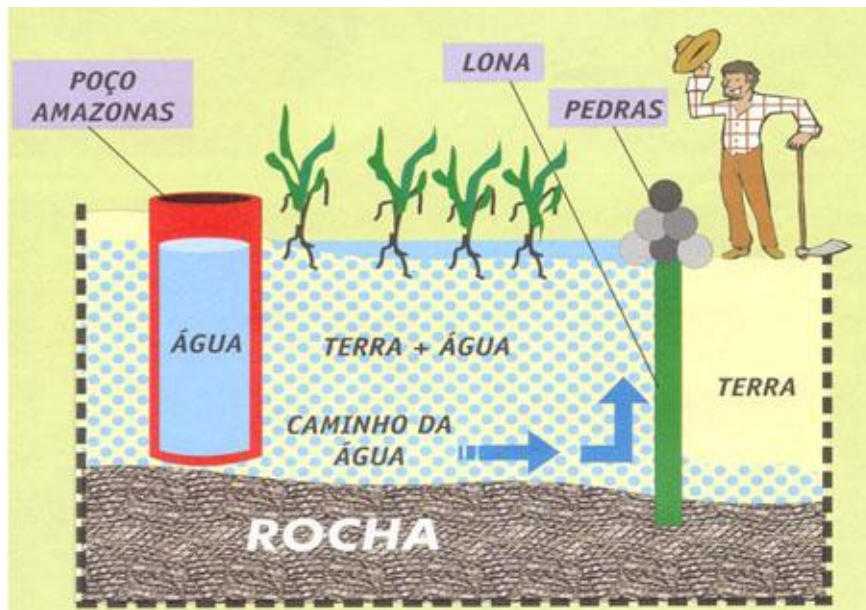


Figura 26 - Barragem subterrânea

Fonte: www.baciadojacuipe.com.br



Fundação
Nacional
de Saúde

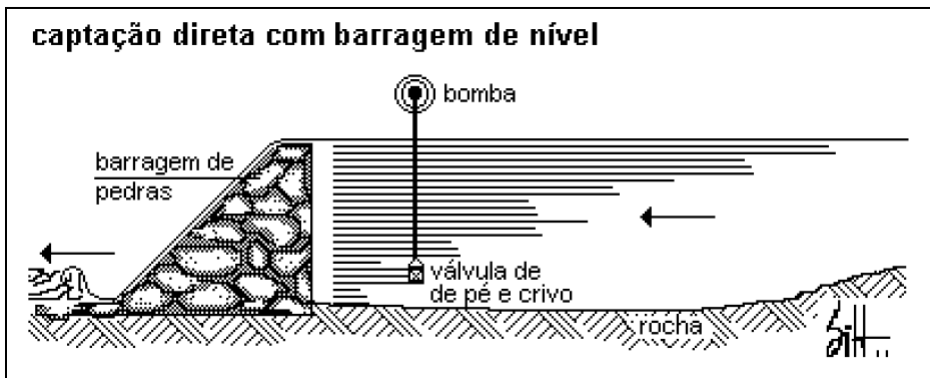


MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - CAPTAÇÃO



Fonte: Guimarães, Carvalho e Silva

Figura 27 – Captação direta com barragem de nível



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL- CAPTAÇÃO

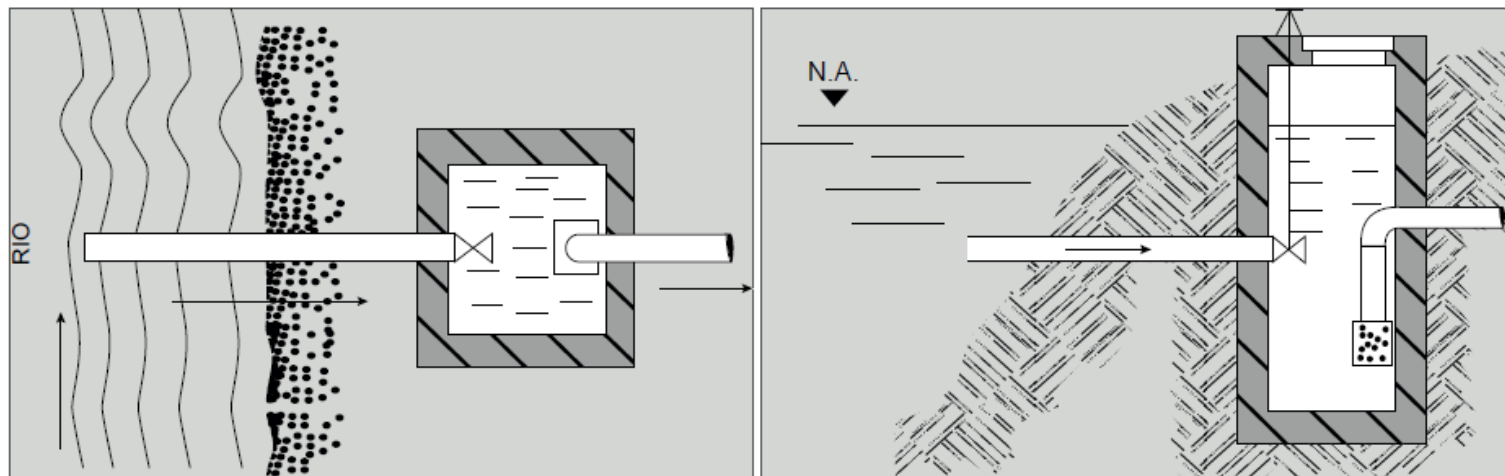


Figura 28 – Captação por poço de tomada de água



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL- CAPTAÇÃO

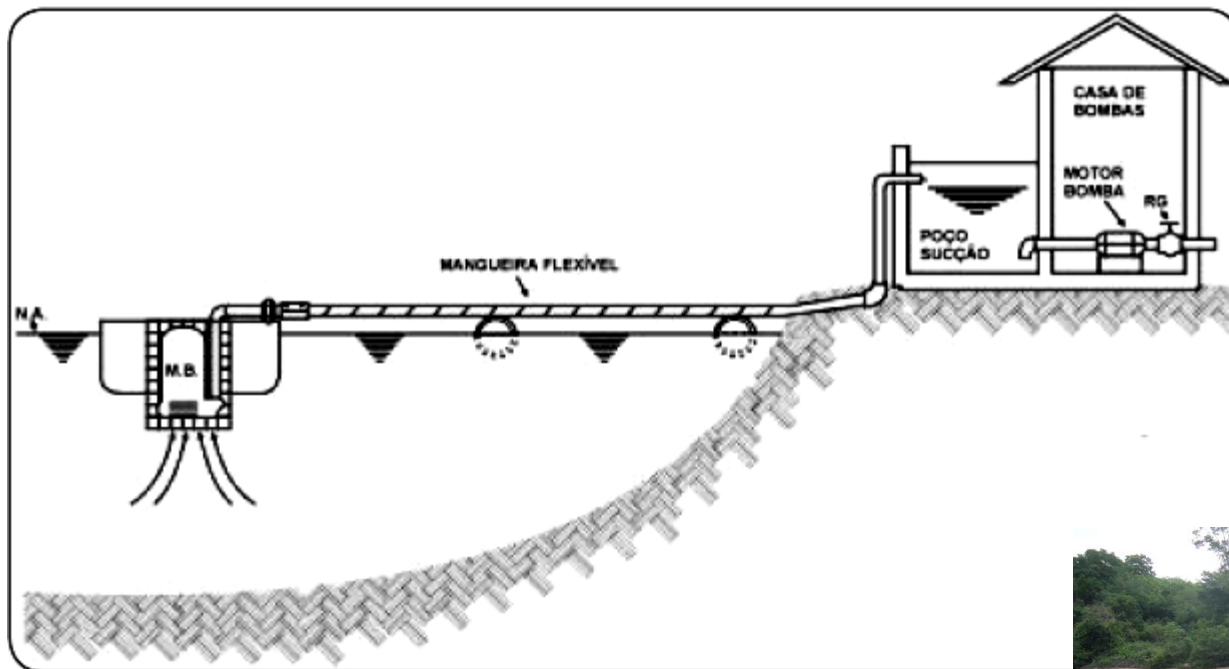


Figura 29 – Captação por flutuante



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - TRATAMENTO



Tipos de Tratamento

- Clorador de Pastilhas;
- Bomba Dosadora de cloro;
- Removedor de ferro e manganês;
- Dessalinizador;
- Estação de tratamento de água convencional;
- Filtro lento



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

DESINFECÇÃO EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cloradores ou dosadores simplificados.



(A)



(B)



(C)

Figura 30 - Dosador por difusão (A); dosador de pastilha (B); e dosador simplificado (C).

DESINFECÇÃO EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



- **Dosador por difusão** - é constituído de um recipiente de plástico onde é colocada uma mistura de areia com cloro. Sua instalação é feita diretamente no interior de poço raso. O cloro é liberado numa velocidade relativamente homogênea mantendo um teor residual até o término de sua vida útil quando deverá ser novamente abastecido (Figura 30A).
- **Dosador de pastilha** – existem vários modelos no mercado. A maioria é construída em PVC ou polietileno. Com esse aparelho o cloro é adicionado pela água que atravessa as pastilhas (Figura 30B).
- **Dosador simplificado para soluções cloradas** - este dosador foi desenvolvido para efetuar a cloração da água por batelada, principalmente em pequenos serviços abastecimento de água onde o consumo é muito pequeno, bem como em comunidades rurais, aldeias indígenas e ribeirinhas (Figura 30C).



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

DESINFECÇÃO EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



Desinfecção para soluções alternativas

A água para o consumo humano proveniente de poço, cacimba, fonte, carro-pipa, riacho, açude, entre outros, deverá ser clorada no local utilizado para armazenamento (reservatório, tanque, pote, filtro, jarra e outros) conforme dosagem abaixo, devendo-se aguardar 30 minutos antes de se consumir.

Volume de Água	Hipoclorito de sódio a 2,5%		Tempo de contato
	Dosagem	Medida Prática	
1.000 litros	100 ml	2 copinhos de café (descartáveis)	30 minutos
200 litros	15 ml	1 colher de sopa	
20 litros	2 ml	1 colher de chá	
1 litro	0,05 ml	2 gotas	

Figura 31 - Desinfecção de poço com hipoclorito de sódio a 2,5%.



Fundação
Nacional
de Saúde

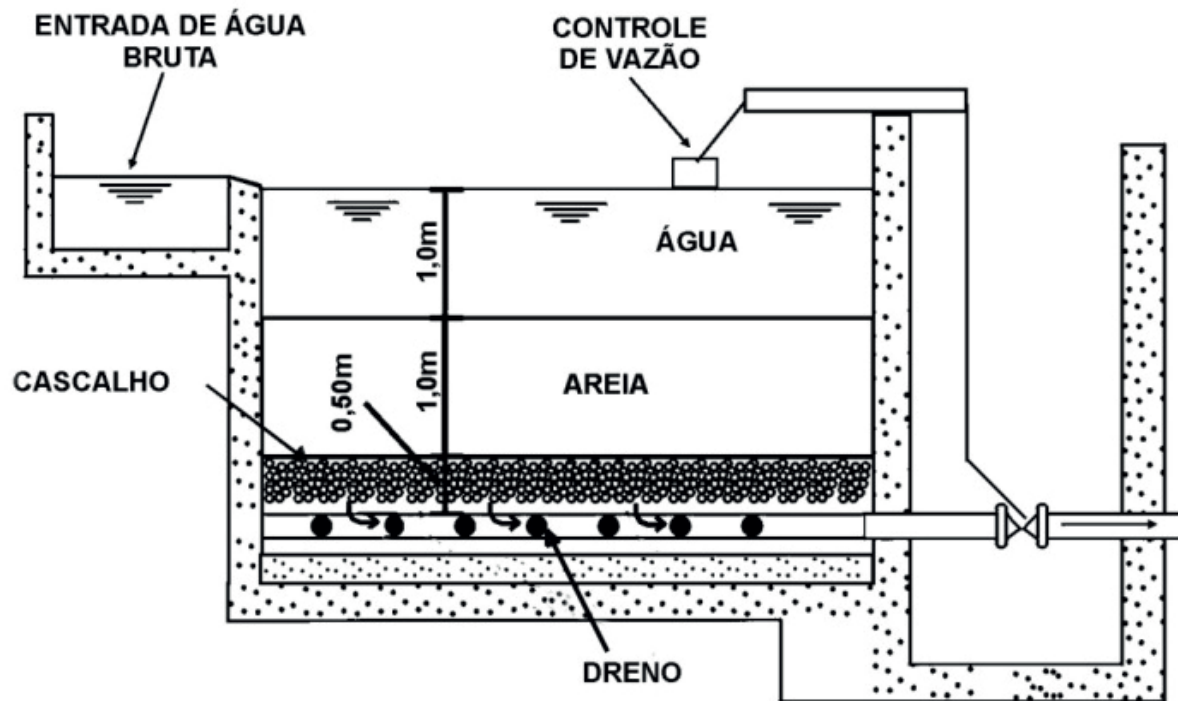


MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.official
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - TRATAMENTO



Filtração lenta é um método de tratamento de água, adotado principalmente para **comunidades de pequeno porte**, cujas águas dos mananciais apresentam **baixos teores de turbidez** (menor que 10 uT).

Figura 31A - Corte de um Filtro Lento detalhado.

Fonte: Adaptado de Heller e Casseb, 2001.

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL - TRATAMENTO



**Estação de tratamento
de água convencional**



Bomba Dosadora de cloro



Clorador de Pastilhas



Filtro lento



**Removedor de ferro e
manganês**



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa

TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL- DESSALINIZAÇÃO



Figura 32: Sistema de Dessalinização – Fonte: MMA



TECNOLOGIAS APLICÁVEIS AO SANEAMENTO RURAL- DESSALINIZAÇÃO



FIGURA33: CHAFARIZ MANUAL



FIGURA34: CHAFARIZ ELETRONICO



Fonte: MMA



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa



OBRIGADA!!!

Email: elidiana.mansur@funasa.gov.br
DIESP/SUEST-SP



Fundação
Nacional
de Saúde



MINISTÉRIO
DA SAÚDE



www.funasa.gov.br
www.facebook.com/funasa.oficial
twitter.com/funasa