EMATER-MG

Água para consumo na propriedade rural

APRESENTAÇÃO

Alternativas que implicam uma gestão correta dos recursos naturais, principalmente da água, devem ser adotadas de maneira que não causem impactos ao meio ambiente.

A água potável é aquela que apresenta adequadas condições de uso e parâmetros, de acordo com os estabelecidos pela Portaria 2.914 de dezembro de 2011. Segundo esta norma, a água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar, no mínimo, por processo de filtração e cloração, quando se tratar de captação superficial, e apenas de cloração, quando da captação subterrânea. Essa forma de tratamento da água é denominada "tratamento simplificado".

Tais técnicas serão abordadas a seguir, incluindo medidas de tratamento de água, aproveitamento da água de chuva e cloração, com objetivo instrutivo, para que o saneamento ambiental seja visto como uma necessidade conjunta de todos que vivem no meio rural, visando melhorias de cunho socioambiental.

FICHA TÉCNICA

Autor:
Engenheira Ambiental
Jane Terezinha da Costa Pereira Leal
Departamento Técnico da Emater–MG

Colaboradores:
Engenheiros Agrônomos
Maurício Roberto Fernandes
Ricardo Tadeu Galvão Pereira

Revisão
Lizete Dias
Ruth Navarro

Projeto Gráfico
Cezar Hemetrio

Diagramação
Igor Bottaro

Foto capa
Arquivo da Emater–MG

Tiragem: 6.750 exemplares

Belo Horizonte – dezembro de 2012

www.emater.mg.gov.br

LEAL, Jane Terezinha da Costa Pereira. **Água para consumo na propriedade rural**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2012. 18 p.

1. Água. 2. Saneamento. I. EMATER-MG. II. Título.

CDU 628.1

ÁGUA PARA CONSUMO NA PROPRIEDADE RURAL

UTILIZAÇÃO DE ÁGUAS DE NASCENTES PARA CONSUMO HUMANO

Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa) ou cursos d'água (ribeirões e rios). Em virtude de seu valor inestimável dentro de uma propriedade, deve ser tratada com cuidado especial.

A nascente ideal é aquela que fornece água de boa qualidade, abundante e contínua, próxima do local de uso e de cota topográfica elevada, possibilitando sua distribuição por gravidade, sem gasto de energia. Uma nascente, cabeceira, olho-d'água ou surgência, é o local onde se inicia um curso de água, grande ou pequeno.

Usualmente as nascentes de cursos d'água são entendidas, de forma restrita, como surgências pontuais de aquíferos (minas). Esta modalidade de nascentes ocorre geralmente em vertentes côncavas, em fundos de vales e na interface solo/rocha.

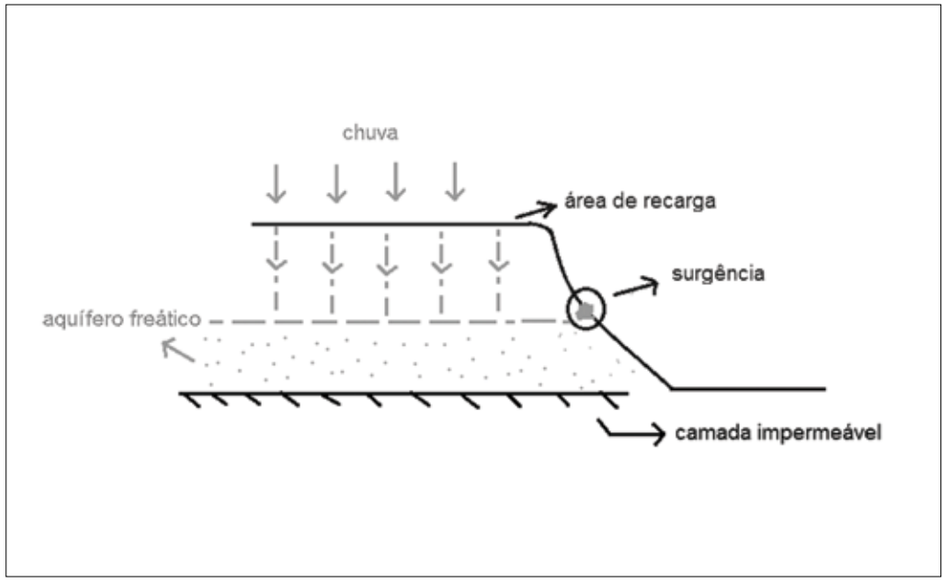

Figura 01 – Esquema geral de nascentes

As nascentes devem ser entendidas como surgências de aquíferos, mantidos pela respectiva recarga com águas pluviais. Portanto trata-se de um sistema natural.

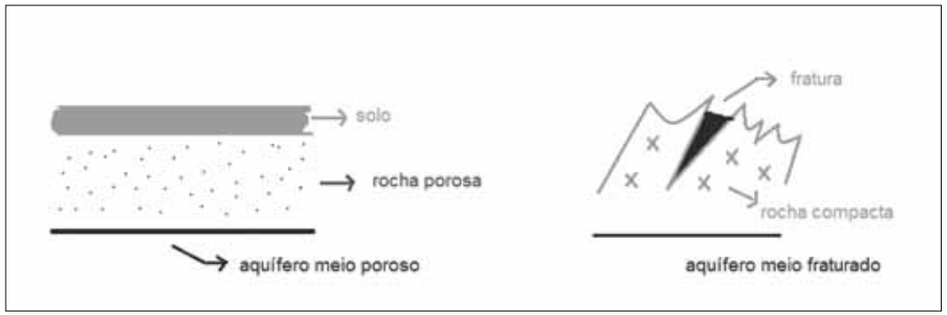

Figura 02 – Abastecimento das áreas de recarga

As áreas naturais de recarga são aquelas cujo relevo facilita o processo de infiltração da água de chuva; apresentam solos permeáveis; rochas porosas ou fraturadas.

Os brejos são áreas constituídas por um grande número de nascentes difusas, com distribuição irregular das surgências, apresentando um ambiente de solos encharcados (hidromórficos). Estas áreas são consideradas áreas de preservação permanentes.

Águas de nascentes podem ser facilmente contaminadas, devido à falta de proteção adequada no local do afloramento ou em suas proximidades. Assim estas áreas devem ser devidamente cercadas, impedindo a entrada de animais domésticos.

As nascentes, os cursos d'água e as represas, embora distintos entre si por várias particularidades, quanto às estratégias de preservação, apresentam como pontos básicos comuns o controle da erosão do solo, por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, minimização de contaminação química e biológica e ações mitigadoras de perdas de água por evaporação e consumo pelas plantas.

Então deve-se estar ciente de que a adequada conservação de uma nascente envolve diferentes áreas do conhecimento, tais como: hidrologia, conservação do solo, reflorestamento, etc.

A preservação e a recuperação das nascentes dos nossos cursos d´água não são apenas atitudes que satisfazem à legislação ou propiciam a continuidade do aproveitamento das águas para as mais variadas atividades humanas, mas são, acima de tudo, ações concretas em favor da vida, desta e das futuras gerações em nosso planeta.

Doenças veiculadas pela água

As doenças estão muito relacionadas aos hábitos de higiene, uma vez que as bactérias fecais vivem tanto no intestino de animais de sangue quente quanto no organismo humano.

Podem ser classificadas em:

- **Doenças de origem hídrica**

São aquelas causadas pela presença de substâncias químicas na água, como, por exemplo: agroquímicos, resíduos industriais, hospitalares e esgotos.

- **Doenças de veiculação hídrica**

São aquelas em que a água atua como veículo, transportando o agente infeccioso até a fonte de consumo. Dentre as doenças mais frequentes estão as diarreias e infecções intestinais.

Para tornar as águas de nascentes viáveis para consumo humano, é necessário que elas passem por um tratamento que abranja a filtração e a posterior desinfecção com cloro.

FILTRAGEM DA ÁGUA

Pré-filtro

Em alguns sistemas, utiliza-se, como pré-tratamento para a filtração lenta, do pré-filtro, que elimina algumas impurezas, especialmente sólidas e remove parte da carga bacteriológica da água bruta, na qual alguns dos organismos são removidos conjuntamente com os sólidos. São localizados normalmente junto das captações. O pré-filtro pode ser usado também como um pré-tratamento de água proveniente de nascentes ou fontes superficiais, como: rios, córregos e barramentos.

Pode ser classificado, segundo a direção e o sentido do fluxo, em:

- pré-filtro de fluxo horizontal;
- pré-filtro de fluxo vertical descendente;
- pré-filtro de fluxo vertical ascendente.

Pré-filtro para uso unifamiliar

Esse compartimento é utilizado na remoção das partículas em suspensão (folhas e pedaços de galhos de árvores). O pré-filtro pode ser construído em PVC, fibra de vidro, concreto ou alvenaria, e deve conter, no seu interior, uma camada de brita ou cascalho rolado. Lembrar de limpá-lo periodicamente, já que é uma pré-limpeza, e isso garantirá a qualidade da água a ser consumida. A figura 03 mostra como deve ser sua estrutura.

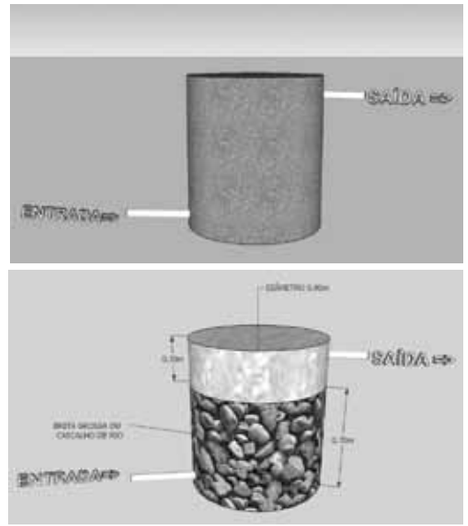

Figura 03 – A) vista externa do pré-filtro B) Vista interna e dimensões

Filtro

O processo de separação de sólido e líquido é denominado de filtração. Tal processo deve ser utilizado para remover as impurezas da água, que podem ser retidas por um meio poroso. Em locais onde a água obtida chega com algumas partículas macroscópicas em suspensão, como no meio rural, devemos aplicar a filtração para assegurar que serão removidas

Esse meio poroso geralmente é constituído de areia, que irá reter da água as sujeiras e parte dos microrganismos presentes. A filtração atua na melhora de alguns parâmetros de qualidade, como cor, turbidez, sólidos suspensos e coliformes.

Em locais onde ocorre a distribuição de água bruta, de qualidade físico-química e bacteriológica comprometida, destinar exclusivamente ao filtro domiciliar a função de condicionar a água é incorreto, havendo a necessidade de filtros maiores de areia.

Os filtros de construção caseira geralmente são constituídos de recipientes (em alvenaria, PVC ou fibra de vidro) dotados de elementos pétreos inertes, de diferentes granulometrias, colocados em camadas sucessivas, desde o mais fino até o mais grosso.

No dimensionamento do volume do filtro e na escolha dos materiais, deve-se considerar a vazão de água escoada.

A Figura 04 mostra o esquema de um filtro de construção caseira, feito com materiais disponíveis no mercado e apresentando as seguintes camadas:

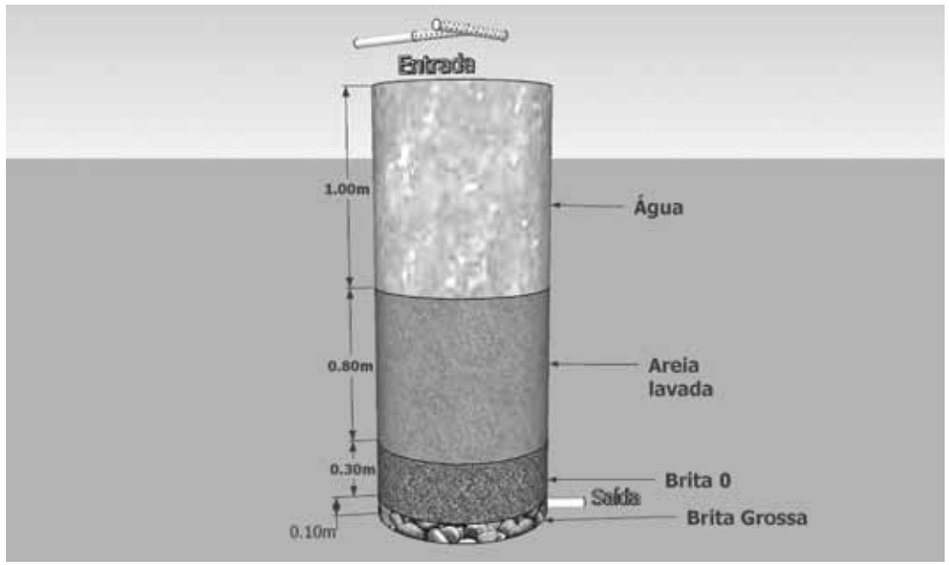

Figura 04 – Vista interna do filtro lento

a) a camada mais fina é para reter os elementos mais finos em suspensão contidos na água;

b) a granulometria deve ser crescente, de forma a reter os grãos de granulometria anterior.

O sistema completo de filtragem pode ser visualizado no esquema abaixo:

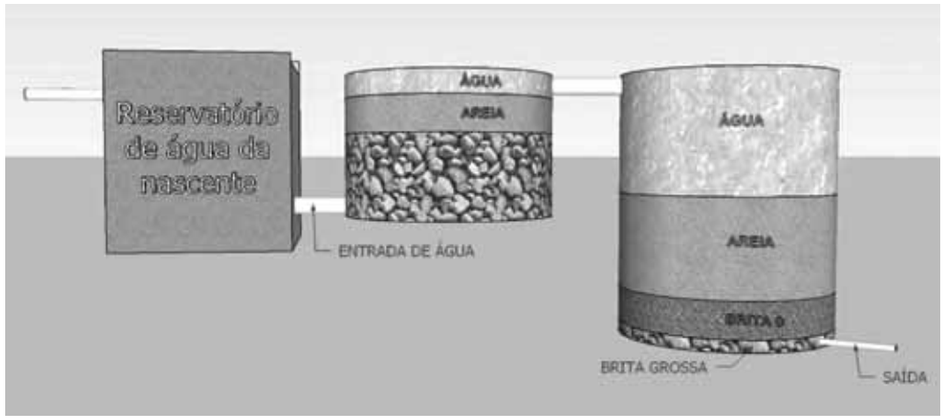

Figura 05 – Esquema geral de filtragem de água de uma nascente

A adoção destas práticas de tratamento e preservação da qualidade da água evitará doenças transmitidas pela água, gerando melhores condições de vida e saúde para a família, além de preservar o ambiente.

POÇOS RASOS OU CISTERNAS

Cuidados para se ter água de boa qualidade

A obtenção de água em regiões rurais, onde não há abastecimento público, pode acontecer em poços rasos ou cisternas, que acumulam água dos lençóis subterrâneos mais rasos. Estas são instalações simples que garantem uma fonte de abastecimento de água para as famílias rurais e melhor qualidade de vida.

A água que provém de poços rasos ou cisternas, por ter sua origem nos lençóis subterrâneos rasos, está mais sujeita à contaminação por água de chuva, infiltração de esgotos no solo, por agrotóxicos, resíduos sólidos depositados de forma incorreta no ambiente, dejetos de animais, dentre outros. Para garantir a qualidade dessa água na propriedade, devem-se tomar alguns cuidados, desde a construção até a correta utilização destas estruturas.

Localização das instalações

A qualidade da água de poços rasos ou cisternas está diretamente relacionada com

o tipo de solo e a localização correta deles na propriedade.

A distância de poços rasos e cisternas deve ser de, no mínimo, 30 metros de estábulos, currais, pocilgas, galinheiros, sumidouros e valas de infiltração ou qualquer outra fonte de contaminação. Quando possível, devem-se construir os poços rasos acima das instalações já existentes, evitando também os caminhos preferenciais das águas de enxurrada e locais com risco de inundações.

O local escolhido para construção deve possuir um solo que não seja muito resistente, de forma que o poço raso ou cisterna possa ser aberto manualmente. A boca da cisterna deverá permitir facilmente o acesso de pessoas, tanto na escavação, quanto na limpeza.

As atividades de construção apresentam alguns riscos, devendo ser feitas por profissional experiente e seguindo todas as normas de segurança.

Precauções na construção

As cisternas são, normalmente, estruturas cilíndricas e preferencialmente devem ser feitas de alvenaria.

Trabalhar em duplas, estando sempre uma pessoa na superfície e outra dentro do poço raso ou cisterna.

Os trabalhadores devem sempre estar atentos quanto à presença de gases no interior do poço; alguns podem ser tóxicos ou até mesmo explosivos.

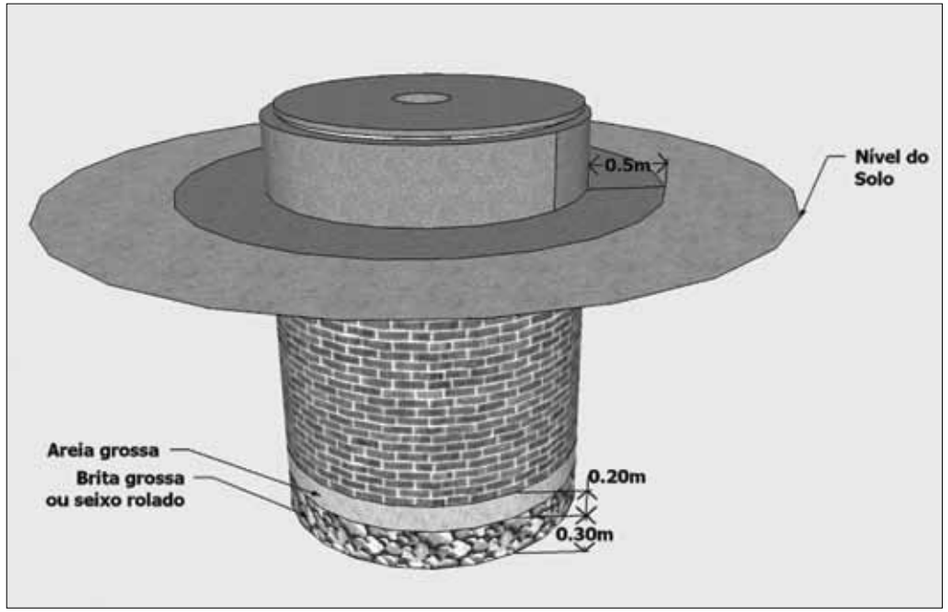

Figura 6 – Esquema geral de construção de cisterna

Revestir as paredes na proporção em que o poço se aprofunda, para evitar qualquer desmoronamento durante sua construção. Um método recomendado é o uso de manilhas de concreto armado, que vão descendo, à medida que a terra vai sendo cavada. Tijolos também poderão ser usados para revestir a parede da escavação, ficando a critério do proprietário.

No fundo da cisterna, recomenda-se colocar uma camada de 30 cm e 40 cm de cascalho grosso ou brita número 4, seguida de uma camada de 15 cm a 20 cm de areia lavada. Estas duas camadas formarão um filtro natural, evitando que materiais contaminem a água que emana do poço raso ou cisterna.

Após sua construção, o poço raso ou cisterna deve ser bem fechado. Recomenda-se a construção de uma paredinha de tijolos, de 40 – 60 cm acima do nível do solo. Fazer reboco na parte interna e externa dessa parede, bem como na superfície do terreno ao redor do poço raso ou cisterna, numa largura de 1 metro. Para que não haja infiltração de água suja, a superfície do terreno ao redor do poço raso ou cisterna deve ter sua inclinação voltada para fora da abertura do poço raso ou cisterna, evitando a contaminação de sua água.

O poço deve ser tampado, e a água retirada por meio de bomba elétrica ou manual, evitando a necessidade de se utilizar de baldes ou de qualquer outro equipamento que possa contaminar a água.

Procedimentos para limpeza e desinfecção do poço

A limpeza dos poços deve ser feita pelo menos uma vez ao ano. As seguintes medidas para a limpeza e desinfecção devem ser seguidas:

- Se possível esvaziar toda água do poço raso ou cisterna.
- Escovar as paredes internas e remover todo resíduo desprendido. Utilizar uma escova nova ou vassoura.
- Deixar encher até estabilizar o nível da água.
- Adicionar uma solução à base de cloro para desinfecção de água; pode ser utilizada água sanitária (hipoclorito de sódio), na proporção de 400 ml para cada 1.000 litros.
- Deixar em repouso no mínimo durante 4(quatro) horas.
- Retirar toda água e deixar encher novamente. A partir daí a água já está pronta para o consumo.

Quando a água da cisterna for utilizada para consumo da família, deve-se proceder à cloração.

APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA

O uso da água da chuva é uma prática cada vez mais empregada pela população, urbana ou rural. É uma forma barata e ambientalmente correta de aproveitar um recurso cada vez mais escasso. A água de chuva, além de apresentar uma qualidade satisfatória, quando armazenada de maneira correta, permite ao produtor ter água em quantidade e qualidade, suficiente para diversos usos durante alguns meses do ano.

Vantagens:

- Possibilita economia no consumo de água potável na propriedade.
- Disponibiliza água para lavagem de instalações, descarga de vasos sanitários, irrigação, limpeza geral, uso no processamento do café e em pulverizações.
- Permite seu uso racional e contribui para ações de proteção ambiental.

A captação da água da chuva começa pelo telhado, segue para as calhas e daí para o sistema de tratamento e armazenagem, conforme uso pretendido.

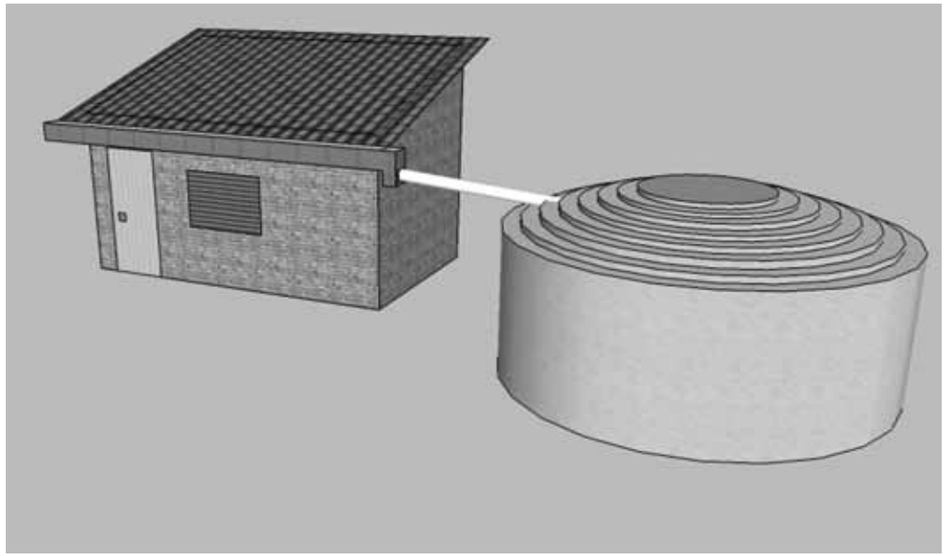

Figura 7 – Esquema de coleta de água de chuva

Caso o uso da água exija tratamento, ele será feito nas seguintes etapas: pré-filtro, filtro lento e armazenagem para consumo.

Geralmente o sistema para aproveitamento de água de chuva requer pouca manutenção, quando bem dimensionado e instalado. Embora não seja considerada potável, a qualidade da água é boa e pode ser usada em diversas finalidades.

Sistema de captação, tratamento e armazenamento

Como primeiro cuidado, verifica-se a localização do telhado, que será usado para captar a água da chuva. Sempre que possível, utilizar telhados que não estejam perto de árvores, pois as folhas podem entupir as calhas e a tela protetora e, se encaminhadas para cisterna, interferem na qualidade da água.

As calhas devem ser dimensionadas para suportar o volume captado no telhado. Outro acessório necessário é uma tela para promover uma pré-limpeza de impurezas maiores, como folhas e paus. O ideal é que esta tela seja instalada na saída da calha coletora e na entrada do reservatório. Esquema da calha com a tela - Figura 08.

Como no período seco do ano ocorre acúmulo de impurezas no telhado, as primeiras águas de chuva devem ser descartadas, pois elas lavam o telhado. Deve-se prever, então, uma forma de desconectar a calha, para que o descarte da água ocorra.

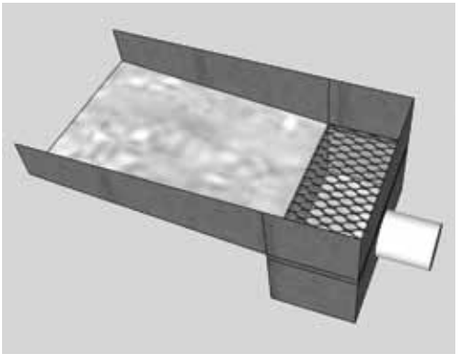

Figura 08 – Esquema da calha com tela para pré-limpeza de impurezas

No caso da utilização da água para consumo humano, ela deverá ser obrigatoriamente encaminhada para a filtração; esta etapa é indispensável para garantir a qualidade da água.

Filtração

O processo de separação dos sólidos em suspensão na água é denominado de filtração, que deve ser utilizado para remover as impurezas da água, que podem ser retidas por um meio poroso.

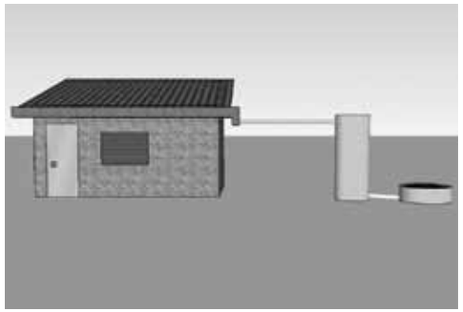

Figura 09 – Esquema completo de coleta de água de chuva com filtro e reservatório

O filtro lento possui a velocidade de filtragem baixa. Sua estrutura, além de retirar da água sólidos solúveis e não perceptíveis a olho nu, consegue também reter alguns microrganismos causadores de doenças.

areia, modelo circular, com capacidade de filtragem de 4.000 a 11.000 litros por dia, podem-se adotar as seguintes dimensões: diâmetro interno de 0,90 m e altura mínima de 2,00 m. As camadas do meio filtrante

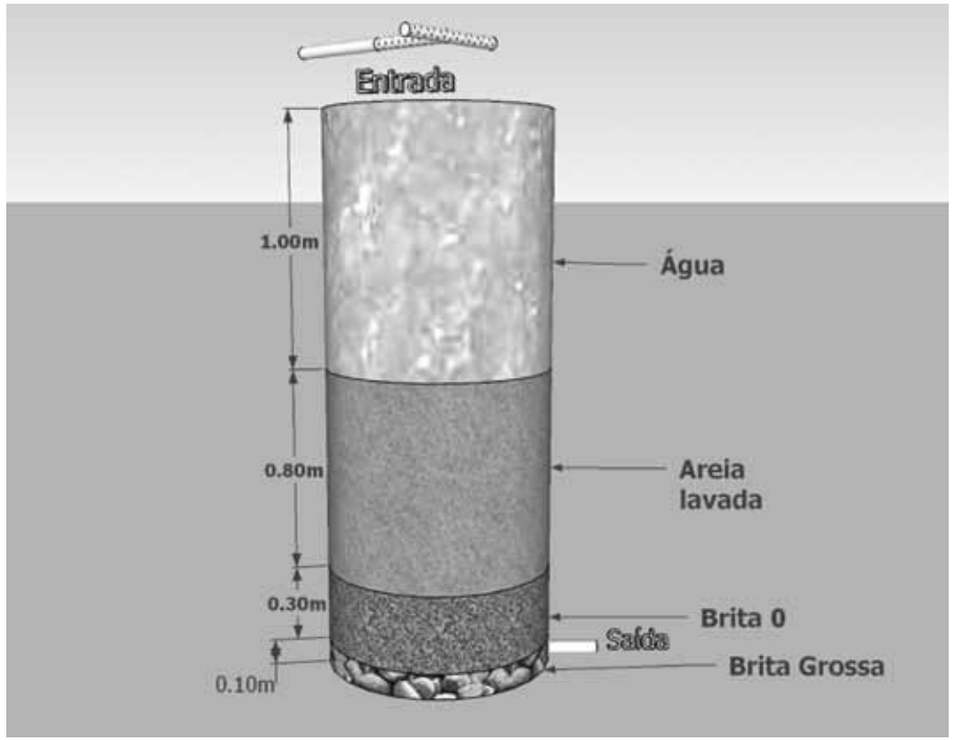

Figura 10 – Esquema do interior do filtro lento

As camadas por onde passa a água são denominadas de meio filtrante e são compostas de areia, brita e cascalho. O meio filtrante tem granulometria crescente, ou seja, da menor (areia) estrutura para a maior (brita n°4).

Para a construção de filtro lento de

são, de baixo para cima, de 10 cm de brita n° 4 ou cascalho rolado, 30 cm de brita zero e de 60 a 100 cm de areia lavada. A parte superior deve ter uma área livre de 1,0 a 1,5 m de altura, onde se formará a coluna de água.

A entrada de água no filtro se dá na parte superior, por meio de um tubo adaptado com várias perfurações, conforme detalhe na Figura 10. Este tubo tem por finalidade evitar agitação na coluna d´água, garantindo, dessa forma, eficiência na filtração.

Quando utiliza-se das águas apenas para pulverizações ou limpezas, somente a manutenção da malha de filtragem da calha limpa já garante um bom resultado.

Manutenção do filtro

A manutenção do filtro lento deve ocorrer a cada 25 dias. Para a limpeza, esvaziar o filtro e fazer a raspagem da camada superficial de areia de 2,5 cm a cada vez até o limite de 50 cm. Recompor posteriormente a areia retirada.

Armazenamento

Tão importante quanto o tratamento simplificado da água é o local de seu armazenamento. Podem ser usadas caixas de fibra de vidro, ferrocimento, cisternas de alvenaria com paredes impermeabilizadas, contêineres, bombonas, entre outros. O importante é que a caixa permita um fechamento para que corpos estranhos não entrem em contato com a água. Deve-se fazer limpeza periódica a cada seis meses.

O dimensionamento do reservatório deve considerar o tamanho do telhado de captação, o consumo esperado e a precipitação média da região. Para consumo familiar, é considerado um consumo médio de 120 litros por pessoa/dia. A precipitação é dada em mm. Isto significa que para cada mm choveu o equivalente a 1(um) litro de água por metro quadrado. O valor da precipitação média da região pode ser obtido nos institutos de meteorologia. O tamanho do telhado é importante, porque quanto maior sua área, maior será a água coletada.

Cloração da água armazenada

Após passar pelo filtro lento, é necessária a cloração da água, com intuito de eliminar microrganismos que podem comprometer a saúde das pessoas e dos animais que utilizam a água. O agente químico mais utilizado na cloração é o cloro (hipoclorito de sódio ou hipoclorito de cálcio, etc.), na forma de pó ou líquido. A quantidade varia de acordo com o volume de água armazenada, bem como da qualidade da água captada.

TRATAMENTO DE ÁGUA – CLORAÇÃO

Toda água, após passar por filtração lenta, deverá ser clorada. Isso condicionará as características da água bruta, permitindo seu consumo, de modo a não causar danos à saúde.

O cloro é uma substância bactericida, utilizada para eliminar bactérias patogênicas da água. Sua maior vantagem é o baixo custo e a segurança conferida à água, quando utilizado em dosagens corretas.

O cloro utilizado na desinfecção de água pode ter diferentes concentrações e nomenclaturas (hipoclorito de sódio, hipoclorito de cálcio e dicloroisocianurato de sódio). O importante é conhecer a exata concentração de cloro ativo de cada produto, para a correta dosagem, bem como a data de validade do produto utilizado. O cloro deve ser adicionado à água, no mínimo, 30 minutos antes do consumo.

Abaixo tabela com as dosagens de cloro para diferentes volumes de água e concentrações comerciais de cloro. Qualquer dúvida, procure orientação de técnico especializado.

Quantidades de hipoclorito a serem adicionadas em diferentes volumes de água, para se obter água tratada a 5mg/l de cloro ativo.

Concentração do hipoclorito	Volume a ser tratado em litros				
	10	100	250	500	1000
	ml de hipoclorito de sódio a ser adicionado				
2	2,5	25	63	125	250
2,5	2	20	50	100	200
6	0,8	8,3	20,8	41,7	83,3
10	0,5	5	12,5	25,0	50
12	0,4	4,2	10,4	20,8	41,7
20	0,3	2,5	6,3	12,5	25,0

Concentração do hipoclorito	Volume a ser tratado em litros				
	200	250	500	1000	5000
	g de hipoclorito de cálcio a ser adicionado				
40	2,5	3,1	6,3	12,5	62,5
65	1,5	1,9	3,8	7,7	38,5
70	1,4	1,8	3,6	7,1	35,7
85	1,2	1,5	2,9	5,9	29,4

Outra opção para cloração é usar cloradores nos quais são utilizadas pastilhas de tamanho e concentrações definidas para diferentes volumes de água. O clorador é instalado diretamente na tubulação antes do reservatório, e tanto o clorador quanto as pastilhas podem ser adquiridos no comércio especializado.

Notas:

- Este é um material de caráter educativo e referencial.
- Salientamos que toda obra de infraestrutura deve ser acompanhada por um técnico responsável.

BIBLIOGRAFIA

BAYER. **Pesquisa de opinião pública:** referência entre dois agentes descontaminantes usados para água de consumo.

MACEDO. Formação de trihalometanos em soluções sanificantes utilizadas no processo de desinfecção de indústrias de alimentação, S**anare – Revista Técnica da Sanepar.**

ZARPELON, Agenor; Os trihalometanos na água de consumo humano; **Sanare – Revista Técnica da Sanepar.**

SEMINÁRIO PLANEJAMENTO, CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DE CISTERNAS PARA ARMAZENAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA. 21 de março de 2005. Local: Embrapa Suínos e Aves, 2005.

Manual de Saneamento Funasa . 2007

Série	Ciências Agrárias
Tema	Meio Ambiente
Área	Saneamento

EMATER-MG

GOVERNO DE MINAS
AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

Ministério do
Ciência e Tecnologia

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA