

PROTEÇÃO, PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA

ROTEIRO TÉCNICO PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA

COORDENAÇÃO

Sara Ceron Hentges

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Rogério Mazzardo

COLABORAÇÃO

Antônio Carlos Leite de Borba

Ari Henrique Uriartt

Fernando Horn

Gabriel Ludwig Katz

Edemar Valdir Streck

Luis Bohn

Mário Luiz Landerdahl

Porto Alegre, RS

2016



Associação Rio-Grandense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER/RS

Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural – ASCAR

DIRETORIA EXECUTIVA DA EMATER/RS E SUPERINTENDÊNCIA DA ASCAR

CLAIR TOMÉ KUHN

Presidente da EMATER/RS

Superintendente Geral da ASCAR

LINO GERALDO VARGAS MOURA

Diretor Técnico da EMATER/RS

Superintendente Técnico da ASCAR

SILVANA DÁLMAS

Diretora Administrativa da EMATER/RS

Superintendente Administrativa da ASCAR

DIRETORIA SOCIAL DA ASCAR

TARCÍSIO JOSÉ MINETTO

Presidente

SÉRGIO DE MIRANDA

Vice-presidente

PAULO CEZAR VIEIRA PIRES

Vice-presidente



PROTEÇÃO, PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA

ROTEIRO TÉCNICO PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA

COORDENAÇÃO

Sara Ceron Hentges

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Rogério Mazzardo

COLABORAÇÃO

Antônio Carlos Leite de Borba

Ari Henrique Uriartt

Fernando Horn

Gabriel Ludwig Katz

Luis Bohn

Mário Luiz Landerdahl

Porto Alegre, RS

2016





SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REGULAÇÃO AMBIENTAL DE INTERVENÇÕES DE BAIXO IMPACTO	11
3 MEMORIAL DESCRITIVO PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA	13
3.1 MATERIAIS NECESSÁRIOS	13
3.1.1 Descrição do material necessário para a proteção de nascentes	13
3.1.2 Descrição do material para caixa d'água	14
3.2 NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA	14
3.2.1 Identificação da nascente	14
3.2.2 Limpeza do local do afloramento de água	14
3.2.3 Estruturação da base	15
3.3 CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA FÍSICA DE PROTEÇÃO DA NASCENTE OU OLHO D'ÁGUA	15
3.3.1 Construção da estrutura física de proteção	15
3.3.2 Instalação do filtro de captação	18
3.3.3 Finalização da obra de alvenaria	20
3.3.4 Higienização da estrutura física de proteção	21
3.3.5 Preenchimento da estrutura física de proteção.....	22
3.3.6 Colocação da cobertura	24
3.4 CONDUÇÃO DA ÁGUA	25
3.4.1 Ligação da água captada para utilização na unidade familiar	25
3.4.2 Caixa d'água a jusante da fonte	26
4 CUIDADOS PERMANENTES COM A ÁGUA DAS NASCENTES.....	28
4.1 DESINFECÇÃO DA FONTE	28
4.2 DESINFECÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA.....	28
4.3 CUIDADOS COM A ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	28
5 PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA	29
5.1 CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL	29
5.2 CERCAMENTO/ISOLAMENTO E PROTEÇÃO DAS MATAS CILIARES	30
5.3 TÉCNICA DE DESCOMPACTAÇÃO DO SOLO	32





5.4 TERRACEAMENTO	33
6 EXECUÇÃO DAS INTERVENÇÕES DE PROTEÇÃO E USO SUSTENTÁVEL DAS NASCENTES	37
REFERÊNCIAS	40
ANEXO A – PROCEDIMENTOS PARA DESINFECÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA	43
ANEXO B – CUIDADOS COM A ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO	45





APRESENTAÇÃO

Em conformidade com a missão da Emater/RS-Ascar, em promover o Desenvolvimento Rural Sustentável no estado do Rio Grande do Sul, este Roteiro Técnico para Implantação do Sistema de Captação de Água de Nascentes e Olhos d'água e o documento complementar - Referencial Teórico Básico, produzidos pela Diretoria Técnica da Instituição, têm por fundamento a relação harmônica entre o desenvolvimento humano, econômico e o meio ambiente, substituindo a ideia de bem intocável por uma visão de recurso racionalmente utilizável que possibilita, além da sobrevivência, o desenvolvimento do homem no campo de forma compatível com a conservação do meio ambiente.

Este Roteiro descreve uma metodologia a ser adotada por extensionistas rurais para implantação de um sistema simplificado de aproveitamento da água das nascentes e olhos d'água, com vistas a garantir o acesso à água, de forma sustentável, para o atendimento das necessidades básicas das famílias nos estabelecimentos rurais. A possibilidade de aproveitamento ambientalmente correto das águas das nascentes e olhos d'água é fundamental pois, para um grande número de propriedades rurais, as nascentes e olhos d'água são a única fonte de água potável.

Secundariamente, mas de forma também muito importante, a execução de práticas descritas neste Roteiro contribui para o controle do processo de degradação das nascentes e olhos d'água, promovendo assim o desenvolvimento sustentável e assegurando a disponibilidade de água para as famílias de agricultores nas bacias hidrográficas.

A proteção e a recuperação das nascentes e olhos d'água, associadas à promoção do uso sustentável de suas águas, integram um conjunto de ações fundamentais para a garantia da segurança hídrica nas bacias hidrográficas do Estado. Além disso, convergem para a promoção do desenvolvimento rural sustentável, missão precípua da Emater/RS-Ascar, garantindo às famílias o acesso à água segundo práticas conservacionistas para a preservação de nascentes e olhos d'água.





1 INTRODUÇÃO

O acesso à água é de vital importância para a vida e se constitui em atribuição de Estado provê-la em quantidade e qualidade adequadas. Entretanto, apesar de todos os esforços e avanços com relação ao abastecimento de água para a população, ainda existem alguns locais que não são cobertos por serviços de abastecimento público ou comunitário de água, principalmente no meio rural brasileiro. No estado do Rio Grande do Sul não é diferente, em muitas propriedades rurais e comunidades tradicionais não são atendidas ou são atendidas de forma deficitária.

Como fator agravante, o Rio Grande do Sul, em sete de cada dez anos, sofre sérios problemas de estiagens, de forma abrangente ou regionalizada como consequência, principalmente, do fenômeno *La Niña*, que acontece predominantemente nos períodos de primavera e verão. A falta de água se reflete na dinâmica econômica dos municípios que estão intimamente ligados a produção primária e afeta o abastecimento de água para satisfazer as necessidades de básicas das unidades familiares rurais.

Historicamente, devido à ausência de sistema de abastecimento de água, as unidades familiares rurais e de povos e comunidades tradicionais utilizam nascentes ou olhos d'água para atendimento das suas necessidades básicas (abastecimento humano, horticultura e criações de subsistência). Para tanto, geralmente realizam pequenas intervenções na forma de fontes protegidas, cacimbas, poços rasos e escavados, algumas vezes sem considerar aspectos relacionados à manutenção da fonte da água e da função ambiental do local.

Considerando que as nascentes ocorrem em áreas de preservação permanente (APP) de acesso e de uso restrito e considerando também tratar-se de intervenções de atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental, conforme a Lei nº 12.651/2012 (BRASIL, 2012), Lei nº 9.519/1992 (RIO GRANDE DO SUL, 1992) e Lei nº 11.520/2000 (RIO GRANDE DO SUL, 2000), torna-se necessário estabelecer critérios técnicos e padronização de procedimentos de intervenção.

Ainda, conforme o censo agropecuário de 2006 (IBGE, 2006) no estado do RS há um total de 441.467 estabelecimentos, sendo que destes, 85,75% (378.546 estabelecimentos) estão em mãos de produtores familiares e apenas 14,25% (62.921 estabelecimentos) são de produtores não familiares.





Nesse sentido a utilização de nascentes e olhos d'água de forma sustentável se apresenta como uma solução adequada, tendo em vista que a maioria das propriedades rurais apresentam em suas terras alguma fonte ou olho d'água.

Além dos aspectos técnicos, ao se planejar ações voltadas à preservação e recuperação de nascentes, é importante considerar as relações existentes entre a exploração dos recursos naturais das propriedades onde essas nascentes estão localizadas com a sobrevivência física e econômica daqueles que habitam essas áreas, conforme pode ser observado também no Projeto Água Limpa (2004)¹.

Em caso de áreas de preservação permanente, por exemplo, considera-se que programas de restauração só podem ser bem-sucedidos se os proprietários rurais enxergarem os reflorestamentos como atrativos, proporcionando-lhes benefícios e pagamentos pelos bens e serviços ecológicos gerados, como a melhoria da qualidade e aumento da quantidade de água produzida e a conservação da biodiversidade.

Conforme a ação de Recuperação de Nascentes em Área Rural do Projeto Cultivando Água Boa (2009)² desenvolvido pela Itaipu Binacional, nas propriedades rurais é comum que as populações façam uso das águas das nascentes para consumo próprio, dessedentação animal, atividades do dia a dia (cozinhar, lavar, etc.), irrigação de pequenos plantios, dentre outros. É importante, porém, que essa utilização das nascentes se dê com critérios de sustentabilidade, evitando o pisoteio, contaminação, assoreamento e extinção dessas nascentes.

Entende-se por nascente o afloramento do lençol freático que vai dar origem a um curso d'água, e olho d'água o afloramento do lençol freático que não origina um curso d'água. Em virtude do valor inestimável das nascentes nas propriedades rurais familiares, deve-se tratar com cuidados especiais estas fontes de água.

Portanto este documento tem o objetivo de trazer na forma de um roteiro técnico orientações para a promoção do aumento da quantidade e melhoria da qualidade das águas nas bacias hidrográficas e, conseqüentemente, nos estabelecimentos rurais familiares, por meio da proteção e conservação de nascentes e olhos d'água, a partir da implementação e disseminação de práticas adequadas de manejo da vegetação natural nas nascentes, no manejo do solo e

¹ Projeto Água Limpa. Disponível em: <<http://www.projetoagualimpa.org.br/>>. Acesso em: 16 mar. 2016.

² Projeto Cultivando Água Boa. Recuperação de nascentes em área rural. Disponível em: <<http://www.boaspraticas.org.br/index.php/pt/areas-tematicas/meio-ambiente/20-recuperacao-de-nascentes-em-area-rural>>. Acesso em: 23 mar. 2016.





água em áreas de recarga, com vistas à recuperação e proteção das áreas de preservação permanente, bem como a promoção do uso sustentável das águas das nascentes e olhos d'água.

A aplicação dessas práticas contribuirá para a conservação, a manutenção e a perenização das fontes de água e das áreas do entorno com o mínimo impacto ambiental. Além de permitir maior clareza e uniformidade de entendimento por parte dos órgãos de controle ambiental e unicidade de procedimentos dos usuários e dos profissionais de extensão rural.





2 REGULAÇÃO AMBIENTAL DE INTERVENÇÕES DE BAIXO IMPACTO

A construção de estrutura para captação de água das nascentes é considerada uma atividade de baixo impacto, de acordo com a Resolução nº 314/2016 (RIO GRANDE DO SUL, 2016), aprovada pelo CONSEMA do Estado do RS no dia 18 de maio de 2016, conforme art. 1º:

São consideradas de baixo impacto ambiental as seguintes ações e atividades, sendo permitida a intervenção em Área de Preservação Permanente [...] [alínea] d) Construção de estrutura de até 4 m² (quatro metros quadrados), para captação de água das nascentes visando a proteção das nascentes e o atendimento das necessidades básicas das unidades familiares rurais, conforme anexo único, podendo a EMATER emitir boletim técnico para detalhamento e orientação dos produtores rurais. (RIO GRANDE DO SUL, 2016).

Por se tratar de uma intervenção em área de preservação permanente (APP), o usuário da água deverá adotar todas as providências necessárias para, em conjunto com a Emater, garantir a regularidade ambiental das intervenções.

A dispensa de outorga se enquadra nos critérios da Resolução CRH nº 91, de 17 de agosto de 2011, art. 2º:

Serão dispensadas de outorga as derivações ou captações de água superficial de até 0,1 l/s ou 0,0001 m³/s relacionadas aos usos de caráter individual para as necessidades básicas da vida, higiene e alimentação, associadas a locais onde não haja rede pública disponível para conexão. (RIO GRANDE DO SUL, 2011).

Deverá ser realizado o cadastro da nascente no Sistema de Outorga de Água do Rio Grande do Sul.

A Implantação do Sistema de Captação de Água de Nascentes e Olhos d'água deverá ser feita com a orientação dos técnicos da Emater/RS-Ascar, devendo ser precedida de uma limpeza manual nas proximidades da nascente, seguida da construção de uma estrutura física de proteção da água na nascente, isolando-a do meio externo; assim, serão evitadas contaminações com terra, animais, materiais orgânicos e outros organismos que possam trazer algum prejuízo à qualidade da água da nascente. Por fim, deverá ser providenciada a adequação de um sistema de condução da água da nascente para fora da Área de Preservação Permanente.

Convém reforçar que as estruturas protetoras das nascentes têm como objetivo primordial evitar a contaminação, sobretudo da água de beber, ainda em sua origem, quer por partículas de solo, quer por matéria orgânica oriunda das plantas circunvizinhas, da movimentação de





animais, entre outros, e esta água deverá ser utilizada no suprimento das necessidades da unidade familiar incluindo a dessedentação humana e animal.

Deverá ser mantida, à jusante da captação/reservação, a vazão remanescente para manutenção da vida aquática e de outros usos de água existentes.





3 MEMORIAL DESCRITIVO PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA

Pretende-se aqui estabelecer uma sequência mínima de etapas para a implantação de um sistema de captação de água de nascente.

3.1 MATERIAIS NECESSÁRIOS

Apresentam-se a seguir os materiais mínimos necessários para a implantação de um sistema de captação de água de nascente. As quantidades deverão ser determinadas a partir do conhecimento das condições locais da nascente e do tipo de intervenção adequada.

Neste roteiro são descritos os materiais e as etapas para a implantação de um sistema de captação de água de nascente utilizando uma estrutura em alvenaria de tijolos. No entanto, esclarecemos que outros materiais poderão ser utilizados, dependendo da disponibilidade dos mesmos na propriedade e também das características da nascente, considerando, entre outros aspectos, o tipo de afloramento da água e a localização da nascente na paisagem, decisão que deverá ser tomada pelo técnico orientador.

3.1.1 Descrição do material necessário para a proteção de nascentes

- tijolos, pedras ou blocos de concreto;
 - cimento;
 - areia média;
 - brita média nº 2;
 - pedra não porosa (pedra ferro, paralelepípedo, cascalho, outros);
 - tubos PVC soldável nas bitolas 25, 50 e/ou 75 mm (hidráulico);
 - tampão de PVC soldável nas bitolas 25, 50 e/ou 75 mm (hidráulico);
 - redução PVC soldável 50 mm x 3/4";
 - adaptador para mangueira de 25 mm x 3/4";
 - tampão de PVC com furos (6 ou 8 mm) ou tela sombrite para proteção da saída do ladrão/cano do extravasor;
 - água sanitária (10 ppm de cloro);
- 

- 
- geomembrana/lona preta.

3.1.2 Descrição do material para caixa d'água

- caixa d'água;
- adaptador caixa d'água 3/4";
- boia caixa d'água 3/4";
- joelho PVC soldável 90° de 25 mm;
- mangueira 3/4";
- adaptador para mangueira de 25 mm x 3/4";
- fita veda rosca;
- adesivo para PVC.

3.2 NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA

3.2.1 Identificação da nascente

Nesta primeira etapa, *in loco*, deve-se determinar o espaço exato do acúmulo ou afloramento da água, identificando-se de forma detalhada o local onde a nascente aparece na Área de Preservação Permanente, o material necessário e a viabilidade do acesso ao local.

3.2.2 Limpeza do local do afloramento de água

Deve-se proceder, nesta etapa, uma criteriosa limpeza, no local da intervenção e nos arredores da nascente. Esta limpeza deve ser realizada evitando danos à vegetação.

Sugere-se, em alguns casos, durante a limpeza, o desvio da água proveniente da nascente através de um pequeno canal ou valeta para melhorar a limpeza, identificar resíduos ainda não retirados e facilitar a construção da estrutura física de proteção.

Faz-se necessário, nesta limpeza, retirar toda a terra assoreada, lama, restos vegetais, pedras soltas, entre outros, até encontrar solo firme ou rocha de origem.



Na Figura 1, mostra-se a área de uma nascente após a limpeza preconizada.



Figura 1 - Limpeza do local de afloramento da nascente.

Crédito: Kátia Marcon

3.2.3 Estruturação da base

Esta fase consiste na aplicação de uma camada uniforme de brita nº 2 com cerca de 5 cm de altura sobre a terra firme ou rocha de origem mantendo-se uma pequena declividade (1%) para jusante.

3.3 CONSTRUÇÃO DA ESTRUTURA FÍSICA DE PROTEÇÃO DA NASCENTE OU OLHO D'ÁGUA

3.3.1 Construção da estrutura física de proteção

Inicia-se a seguir a construção da estrutura física de proteção da nascente, neste caso em alvenaria de tijolos. Esta estrutura deverá ser capaz de represar uma boa quantidade de água para que possa ser encaminhada posteriormente para a unidade familiar de consumo. Observar que o dimensionamento dessa estrutura também deve considerar a sua segurança em relação a enxurradas e eventuais quedas de materiais, como galhos, sobre tal estrutura.

A Figura 2 destaca o início desta operação, com a construção de uma parede de contenção em alvenaria de tijolos.



Figura 2 - Construção da estrutura física de proteção.

Crédito: Kátia Marcon

Convém esclarecer que nesta construção podem ser utilizados outros materiais como pedras, blocos de concreto ou até mesmo tubos de concreto; recomenda-se evitar madeiras e materiais porosos.

Na Figura 3, mostra-se a finalização da estrutura de alvenaria já contendo os drenos de fundo, neste caso em número de dois, inseridos na parte inferior da alvenaria, para permitir a limpeza periódica da nascente e do tubo ladrão na parte superior. Também se observa que a alvenaria foi rebocada com argamassa, visando a infiltração de água, evitando vazamentos.



Figura 3 - Finalização da estrutura de alvenaria.

Crédito: Kátia Marcon

Na Figura 4, observam-se os tubos de dreno, indicados pelas setas na cor azul, e o tubo ladrão, identificado pela seta em vermelho.



Figura 4 - Tubos de dreno e tubo ladrão.

Crédito: Kátia Marcon.

Os drenos de fundo serão utilizados para a limpeza de manutenção periódica, enquanto que o tubo ladrão (ou dreno de vazão) será o encarregado de manter a vazão mínima excedente.

3.3.2 Instalação do filtro de captação

Antes da instalação do filtro, é necessário detalhar a sua preparação, que consiste na produção de cortes com serra manual, em um tubo de PVC soldável, em geral, na bitola 50 mm e com o comprimento da estrutura de captação. A abertura/perfuração no tubo de PVC, para a passagem da água, pode se dar também por furos realizados com furadeira ou podem ser utilizadas outras formas, conforme for considerado mais apropriado.

Na Figura 5, aparecem em detalhe os cortes feitos no tubo para promover a filtragem da água no interior da estrutura; isso evita a passagem para o interior do tubo de partículas presentes na nascente, indesejáveis para o consumo. Este filtro deverá ter, numa das extremidades, um CAP ou tampão e na outra, conexões e reduções de diâmetros que servirão para conectar com a rede de envio da água para a unidade familiar.

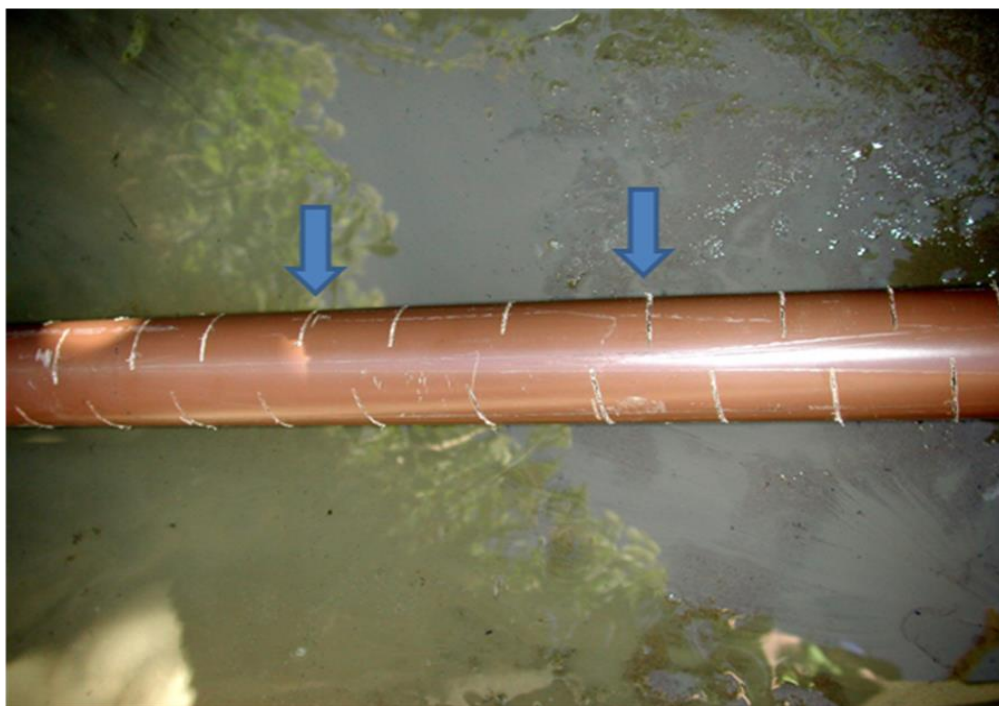


Figura 5 - Filtro de captação.

Crédito: Kátia Marcon.

Nas Figuras 6 e 7, são mostradas as operações de instalação do filtro de captação.



Figura 6 - Filtro de captação.

Crédito: Kátia Marcon.



Figura 7 - Filtro de captação.

Crédito: Kátia Marcon.

3.3.3 Finalização da obra de alvenaria

Nas Figuras 8 e 9, podem ser observados os drenos de fundo, o ladrão e o filtro de captação, na área externa e interna ao sistema de captação.



Figura 8 - Drenos de fundo, ladrão e filtro de captação na área externa.

Crédito: Kátia Marcon.



Figura 9 - Drenos de fundo, ladrão e filtro de captação na área interna.

Crédito: Kátia Marcon.

3.3.4 Higienização da estrutura física de proteção

Após a finalização da alvenaria da obra, deve ser realizada a higienização da caixa de alvenaria ou estrutura de proteção, com o polvilhamento de cal virgem, visando eliminar indivíduos indesejáveis como insetos, aracnídeos, entre outros.

Na Figura 10, mostra-se o procedimento para higienização da caixa de alvenaria.



Figura 10 - Higienização da caixa de alvenaria.

Crédito: Kátia Marcon.

3.3.5 Preenchimento da estrutura física de proteção

Dando continuidade ao processo de construção, passa-se agora ao preenchimento do interior da caixa de alvenaria com pedras (não porosas); inicia-se com pedras maiores contornando o filtro de captação que deverá ser envolvido com brita média nº 2 para auxiliar na filtragem da água, seguindo com pedras de graduação menores e finalizando a parte superior da caixa com brita média, até a altura da caixa.

Mostra-se, na Figura 11, a disposição das pedras no interior da caixa de alvenaria.



Figura 11 - Disposição das pedras na caixa de alvenaria.

Crédito: Kátia Marcon.

Após o preenchimento da caixa de alvenaria com pedras deve-se efetuar a higienização do material de preenchimento, com o uso de água sanitária a 10% (10 ppm de cloro) de hipoclorito de sódio, podendo-se utilizar meio litro desta água sanitária em 10 litros de água.

A Figura 12 mostra esta operação de higienização.



Figura 12 - Operação de higienização.

Crédito: Kátia Marcon.

Fechando-se as saídas de água dos drenos de fundo e do filtro de captação, distribui-se a água clorada no interior da caixa de alvenaria e aguarda-se o completo enchimento até o extravasamento pelo tubo ladrão. Deve-se aguardar no mínimo 15 minutos para que o cloro faça a descontaminação abrindo-se novamente os tubos, permitindo a saída da totalidade da água. Repete-se a operação de enchimento e esvaziamento outras três vezes.

3.3.6 Colocação da cobertura

Para o fechamento ou cobertura da caixa de alvenaria, normalmente são utilizados geomembrana, lona plástica, lajes de arenito, cimento armado ou pedra ferro em lascas. Deve-se observar a importância de vedar completamente o sistema, evitando infiltrações, finalizando a cobertura do local com solo e plantio de vegetação.

O fechamento da caixa de alvenaria pode ser visto na Figura 13; no caso, com pedras rejuntadas com argamassa.



Figura 13 - Fechamento da caixa de alvenaria.

Crédito: Kátia Marcon.

3.4 CONDUÇÃO DA ÁGUA

3.4.1 Ligação da água captada para utilização na unidade familiar

Após a conclusão da obra, incluindo seu fechamento e higienização, a água estará pronta para consumo.

Fechando-se os tubos de dreno com CAP ou tampão de PVC (sem soldagem) e utilizando-se proteção na saída do tubo ladrão (CAP ou tampão com vários furos ou sombrite), pode-se fazer a conexão da saída do filtro de captação com a mangueira que levará água até a unidade familiar ou mesmo a um reservatório intermediário para um provável bombeamento.

A instalação da mangueira que conduzirá a água proveniente da nascente protegida pode ser vista nas Figuras 14 e 15.



Figura 14 - Instalação da mangueira.

Crédito: Kátia Marcon.



Figura 15 - Água da proteção da nascente.

Fonte: Emater/RS-Ascar.

3.4.2 Caixa d'água a jusante da fonte

Caso seja necessária a instalação de uma bomba para elevar a água até a residência da família, é recomendada a colocação de uma caixa d'água a jusante da fonte para otimizar a acumulação de água.



Figura 16 – Caixa d'água colocada a jusante da fonte.



Crédito: Fernando Horn





4 CUIDADOS PERMANENTES COM A ÁGUA DAS NASCENTES

4.1 DESINFECÇÃO DA FONTE

Periodicamente se faz necessária a desinfecção da estrutura do sistema de captação de água da nascente, podendo ser a cada seis meses ou menos.

Para a desinfecção do sistema de captação de água da nascente, sugere-se o procedimento a seguir descrito:

- a) manter fechadas as saídas de água do filtro de captação e dos drenos de fundo;
- b) retirar a proteção do tubo ladrão, e com o auxílio de um funil ou um pedaço de mangueira, despejar o conteúdo de um litro de água sanitária no interior do sistema de captação, fechando-se novamente o ladrão;
- c) aguardar até que a água extravase naturalmente pelo ladrão, ocasião em que devem ser abertos os demais tubos (dreno de fundo e filtro de captação);
- d) repetir este processo de enchimento e escoamento de água por mais três vezes, tornando possível assim a limpeza da caixa de alvenaria e também dos canos e conexões.

4.2 DESINFECÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA

A higienização da caixa d'água deverá seguir as orientações do pôster elaborado pelo Ministério da Saúde, que contém os procedimentos para a desinfecção da caixa d'água, conforme ANEXO A.

4.3 CUIDADOS COM A ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

No ANEXO B consta o pôster de divulgação com os procedimentos que devem ser adotados para o cuidado com a água para consumo humano segundo o Ministério da Saúde.





5 PRINCIPAIS TÉCNICAS PARA PRESERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO DE NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA

Este capítulo apresenta as principais técnicas para a proteção, recuperação e preservação das nascentes e olhos d'água, além de outras práticas que não estão ligadas diretamente a água, mas também são fundamentais para sua conservação, como sistema plantio direto e as práticas conservacionistas complementares como o terraceamento.

O solo é responsável por filtrar e absorver a água da chuva, possibilitando o armazenamento no lençol freático. Aos poucos essa água é liberada aos cursos d'água. Cuidando do solo através da manutenção da cobertura da superfície, da contenção da enxurrada nas lavouras e impedindo que o solo fique compactado, evita-se que fortes chuvas provoquem erosão, perda de água, solo e nutrientes, além da poluição dos rios e demais cursos d'água. (INSTITUTO SOUZA CRUZ, 2016).

A conservação da vegetação natural nas áreas de nascentes e olhos d'água cumpre, dessa forma, importante função ecológica para a manutenção da qualidade e da quantidade da água disponível na nascente e na microbacia. A adaptação da vegetação às condições de clima, relevo e solo, em co-evolução junto à biota local (fungos, bactérias e artrópodes do solo, mamíferos, répteis e anfíbios), resulta em interações ecológicas complexas e que dificilmente podem ser reproduzidas pela intervenção humana. Por isso a importância de práticas que promovam a regeneração natural e o isolamento das áreas de nascentes e olhos d'água.

5.1 CONDUÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL

A condução e/ou estímulo à regeneração natural é uma prática de manejo da vegetação utilizada em situações em que o ambiente apresenta condições para se recuperar de distúrbios naturais e antrópicos, através do restabelecimento da vegetação natural do local. A regeneração natural é a capacidade natural de recuperação da cobertura vegetal natural que ocorre sem a intervenção humana direta, por exemplo, através do plantio de mudas.

Para o objetivo de recuperação de nascentes e olhos d'água, a regeneração natural, pode ser entendida como uma prática de recomposição ambiental, quando a germinação do banco de sementes do solo ou de sementes transportadas pelo vento, água ou animais





(pássaros, mamíferos) desde árvores matrizes da vegetação florestal próxima à nascente, além de ocorrer também por brotação espontânea de partes vegetativas das plantas, tubérculos e raízes, processos estes responsáveis pela regeneração natural da vegetação.

Contudo, a regeneração natural pode ser estimulada pela ação humana a partir do isolamento da área a ser recuperada, objetivando tornar a área inacessível às criações, além da utilização de mudas ou sementes, de forma através de plantios de enriquecimento.

No caso de recuperação de nascentes, a recomposição vegetal pode ser realizada diretamente na área em torno das nascentes e/ou olhos d'água, bem como nas áreas de recarga no entorno da mesma. Muitas vezes estas áreas de recarga de nascentes encontram-se ocupadas por atividades agropecuárias, sendo então necessário o uso de práticas conservacionistas de solo e água e/ou adequação do sistema de cultivo da terra e da carga de pastejo, quando a ocupação for pecuária.

5.2 CERCAMENTO/ISOLAMENTO E PROTEÇÃO DAS MATAS CILIARES

Consiste na implantação de cercas ao redor das APP das nascentes ou outras a serem recuperadas, objetivando o seu isolamento ou proteção contra os fatores causadores da degradação, de modo a contribuir com o aceleração do processo de regeneração natural ou com o estabelecimento de plantios que tenham sido realizados. Atua de forma complementar às técnicas vegetacionais citadas.

Nas Figuras 17 e 18 a seguir pode-se observar a recuperação natural em torno da implantação de um sistema de captação de água de uma nascente executada na propriedade de um produtor rural sob orientação dos técnicos da Emater.





Figura 17 - Nascente protegida.
Crédito: Sara Ceron Hentges



Figura 18 - Nascente com cercamento.
Crédito: Sara Ceron Hentges



Se o plantio de mudas for definido como sendo a alternativa mais correta para a restauração, o agricultor deve verificar junto com a equipe da Emater quais são as espécies mais indicadas para cada situação, além da disponibilidade de espécies os viveiros da região e as orientações de plantio. O ideal é que sejam contempladas espécies mais adaptadas à região, de ocorrência natural, que apresentem rápido crescimento vegetativo (pioneiras e secundárias iniciais) para cobrir o terreno rapidamente e criar as condições de microclima para o desenvolvimento das espécies de crescimento mais lento (secundárias tardias e climáticas).

Em alguns casos, onde houver uma baixa variedade de espécies na regeneração natural, é recomendado o enriquecimento com o plantio de mudas de espécies nativas da região, garantindo assim uma maior biodiversidade. (MOTTA; GONÇALVES, 2015).

5.3 PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS

O solo é um recurso natural e é um dos componentes vitais do meio ambiente, constituindo o substrato natural para o desenvolvimento das plantas. Uma das principais funções do planejamento de uso das terras é ter maior aproveitamento das águas das chuvas, evitando-se perdas excessivas por escoamento superficial, criando-se condições para que a água pluvial se infiltre no solo (ZONTA et al., 2012)

Ainda segundo Zonta et al. (2012), o uso adequado do solo previne a erosão, reduz inundações e o assoreamento dos rios, assim como contribui para a recarga dos lençóis freáticos que alimentam os cursos de água, garantindo o suprimento de água para as culturas, criações e comunidades. Em virtude disso, a utilização de práticas conservacionistas é de fundamental importância no controle de perdas de solo e água em áreas agricultáveis.

A principal causa da degradação das terras agrícolas é a erosão hídrica, que consiste no desprendimento e arraste de partículas do solo, ocasionados pela água de chuva ou irrigação. Segundo Pruski (2009), além das partículas de solo em suspensão, o escoamento superficial transporta nutrientes químicos, matéria orgânica, sementes e defensivos agrícolas que, além de causarem prejuízos diretos a produção agropecuária, provocam a poluição das nascentes. Assim, a erosão causa também problemas à qualidade e disponibilidade da água, decorrentes da poluição e do assoreamento dos mananciais, favorecendo a ocorrência de enchentes no período chuvoso e aumentando a escassez de água no período de estiagem.





Em vista disso, este capítulo tem a finalidade de citar a importância de algumas práticas conservacionistas do solo e da água que podem ser utilizadas pelo produtor rural, visando minimizar os processos de erosão do solo e à conservação dos nossos solos e corpos d'água, viabilizando a sustentabilidade da agricultura.

5.3.1 DESCOMPACTAÇÃO DO SOLO

A subsolagem é uma prática mecânica que faz uso de um equipamento chamado subsolador acoplado a um trator. Tem por objetivo romper as camadas compactadas do solo, estejam elas na superfície ou localizadas em maior profundidade, geralmente entre 15 a 25 cm. A subsolagem visa promover a aeração e a estruturação do solo de modo a torná-lo mais permeável, favorecendo assim a infiltração de água e a penetração de raízes das plantas, contribuindo para o sucesso das práticas vegetativas de plantio e de condução da regeneração natural.

A compactação do solo ocorre em função do manejo inadequado do solo, principalmente do uso, dos equipamentos de preparo do solo em condições de alta umidade do solo e pelo pisoteio dos animais nas áreas das pastagens. Os solos compactados apresentam baixa infiltração, prejudicando o abastecimento do lençol freático e, conseqüentemente, das nascentes. Além disso, dificultam consideravelmente o estabelecimento da vegetação.

5.3.2 TERRACEAMENTO

O terraceamento é uma prática mecânica que auxilia no controle da erosão, fundamentada na construção de barreira física com uso de um trator de esteiras ou trator com arados de discos acoplados, com o propósito de seccionar ou interromper o escoamento superficial das águas das chuvas. O terraceamento é normalmente realizado nas áreas de recarga de nascentes onde são desenvolvidas atividades agropecuárias.

Segundo o Manual de conservação do solo e água da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 1983), o terraço consiste em uma estrutura transversal ao sentido do declive do terreno, composta de um dique e



um canal. O canal dos terraços construídos em nível tem a finalidade de reter e infiltrar a água da chuva, contribuindo para a recarga de aquíferos, conforme ilustrado na figura 20 e 21.



Figura 20 – Técnica de Terraceamento.

Crédito: Dalvo R. Arcari.



Figura 21 – Técnica de Terraceamento.

Crédito: Dalvo R. Arcari.



5.3.3 SISTEMA PLANTIO DIRETO

Em solos sob sistema plantio direto a palha contribui para aumentar a rugosidade do terreno, impedir a desagregação das partículas pelo impacto direto das gotas de chuva sobre o solo e reduzir a velocidade do escoamento, o que resulta em maiores taxas de infiltração.

Segundo Machado e Wadt (2015), mesmo em solos sob plantio direto, a enxurrada pode ser expressiva principalmente com chuvas de alta intensidade e é agravado em terrenos com rampas longas ou de declividade acentuada. Nessas situações, pode até mesmo ocorrer a remoção da palhada pela enxurrada, o que agrava a perda de água e de matéria orgânica, mesmo que se perca pouco solo. Por isso, há um grande equívoco em se afirmar que lavouras sob sistema de plantio direto não necessitam de terraceamento. Argumenta-se, erroneamente, que a palha que recobre o solo retém a enxurrada, quando na verdade, a palha aumenta a infiltração e diminui a desagregação do solo, mas não reduz completamente a enxurrada.

As águas que saem das lavouras transportam os insumos aplicados no plantio e durante o desenvolvimento das culturas, como adubos químicos, dejetos de animais e agrotóxicos. A consequência é o comprometimento da qualidade da água, com riscos para a saúde das pessoas e dos animais.

Quando a água da chuva infiltra no solo, em vez de escorrer pela superfície e causar erosão, terá mais água armazenada e disponível para as plantas e também irá abastecer, por um período mais longo, as nascentes e rios. Tal quadro reforça a necessidade de ações que consigam armazenar a água da chuva, de forma que ela permaneça no interior do solo o maior tempo possível, beneficiando, assim, o agricultor e a sua família.

Para reduzir a erosão causada pela água da chuva e, ao mesmo tempo, promover a sua infiltração no solo, algumas práticas são muito importantes, como por exemplo: o terraceamento corretamente dimensionado, a integração das estradas com a lavoura e o plantio em nível. (INSTITUTO SOUZA CRUZ, 2016).





Figura 20 – Técnica de Plantio Direto.

Crédito: João Vitor Mazzardo



6 EXECUÇÃO DAS INTERVENÇÕES DE PROTEÇÃO E USO SUSTENTÁVEL DAS NASCENTES

Para Motta e Gonçalves (2015) as intervenções necessárias nas áreas de entorno das nascentes devem ser definidas após identificação do estágio de conservação das mesmas e podem ser enquadradas em duas categorias:

- a) Intervenções técnicas voltadas à preservação e recuperação de nascentes;
- b) Intervenções de promoção do uso sustentável da água das nascentes.

As intervenções técnicas voltadas à preservação e recuperação das nascentes deverão ocorrer considerando a classificação apresentada no quadro 1, a seguir, relativamente ao seu estágio de conservação.



Quadro 1 - Intervenções técnicas voltadas à identificação do estado de conservação da nascente e as formas de intervenções necessárias.

Estágio de conservação da nascente		Intervenções a serem realizadas
Nascentes Preservadas	Nascentes com presença de cobertura vegetal arbórea ou outro tipo de formação vegetal de ocorrência natural do local, com área de recarga conservada, podendo ser explorada através de atividade de baixo impacto ambiental, com o uso de práticas de conservação de solo e água, até o limite da faixa mínima exigida legalmente (50 metros de raio no entorno da nascente) e ausência de criação de animais, livre de pisoteio e/ou contaminação.	- Atividades de Educação Ambiental objetivando internalizar nos moradores/ocupantes da propriedade a importância da manutenção das nascentes preservadas. - Capacitação dos moradores/ocupantes da propriedade para desenvolverem as técnicas necessárias à preservação da nascente visando a regularidade, quantidade e qualidade da água das nascentes.
Nascentes Parcialmente Degradadas (Perturbadas)	Nascentes que apresentam pouca cobertura vegetal natural (arbórea ou outra), presença de criações animais com risco de pisoteio e/ou contaminação, área de recarga explorada para atividade agropecuária com ausência ou uso de práticas de conservação de solo e água inadequados às condições locais (declividade, tipo de solo), porém, com a ocorrência de remanescentes de vegetação natural próximos, que facilitam a regeneração natural na área da nascente, caracterizadas como áreas rurais consolidadas em torno de nascentes e olhos d'água perene conforme a Lei 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro).	- Cercamento/isolamento das nascentes conforme raio definido no Código Florestal Brasileiro (15 metros em torno à nascente ou olho d'água perene). - Estímulo à regeneração natural com a vedação do acesso dos animais (criações) à nascente para dessedentação. - Plantio de mudas de espécies arbóreas e arbustivas nativas, incluindo frutíferas. - Manutenção dos plantios (controle de formiga, coroamento/capina, adubação com composto orgânico). - Uso de práticas de conservação de solo e água em áreas de recarga exploradas para agropecuária (terraceamento, plantio em nível e cordões vegetados). - Adequação ambiental de estradas rurais e caminhos internos situados nas áreas de recarga (perpendiculares a pendente do terreno). - Realização de atividades de Educação Ambiental sobre a importância da conservação das nascentes e das práticas de conservação de solo e água nas áreas de recarga exploradas com atividades agropecuárias.

Nascentes Degradadas

Nascentes que não apresentam nenhum tipo de cobertura vegetal natural (arbórea ou outra local) coberta por espécies de gramíneas exóticas, ausência de regeneração natural, presença de animais de criação que utilizam a nascente para a dessedentação, com risco de pisoteio e contaminação, solo pobre em nutrientes, ausência de remanescentes de vegetação nativa nas proximidades, exploração da área de recarga sem o uso de práticas de conservação do solo, apresentando sinais de erosão laminar e em sulco e compactação do solo.

- Cercamento/isolamento das nascentes conforme raio definido no Código Florestal Brasileiro (mínimo de 15 metros em torno à nascente ou olho d'água perene).
- Estímulo à regeneração natural com a vedação do acesso dos animais (criações) à nascente para dessedentação.
- Descompactação do solo/subsolagem (caso necessário).
- Plantio de mudas de espécies nativas e/ou dispersão de sementes na nascente e áreas de recarga, quando viável.
- Manutenção dos plantios realizados (controle de formigas, coroamento/capina, adubação com composto orgânico).
- Uso de práticas de conservação de solo e água em áreas de recarga exploradas para agropecuária (terraceamento, plantio em nível e cordões vegetados) e estímulo à adoção pelos agricultores.
- Adequação ambiental de estradas rurais situadas em áreas de recarga.
- Realização de atividades de Educação Ambiental sobre a importância da conservação das nascentes e das práticas de conservação de solo e água nas áreas de recarga exploradas com atividades agropecuárias.
- Capacitação dos agricultores para a realização da manutenção dos plantios bem como o acompanhamento das intervenções realizadas.

a) A definição do estágio de conservação das nascentes será realizada com acompanhamento da equipe técnica da Emater.

b) O cercamento visa, sobretudo, o isolamento das APPS da presença de animais, favorecendo o processo de regeneração natural e protegendo o olho d'água da contaminação causada por estes.

c) Os plantios de mudas ou sementeira com espécies nativas visam restabelecer a cobertura vegetal das APPs e de áreas de recarga (quando possível).

d) As práticas de terraceamento e construção de bacias de captação deverão ser realizadas com especificações técnicas e métodos executivos variáveis conforme características do solo e uso e ocupação das propriedades rurais.

Fonte: MOTTA; GONÇALVES, 2015.



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS (ABAS). 2016. **Águas subterâneas, o que são?** Disponível em: <<http://www.abas.org/educacao.php>>. Acesso em: 23 maio 2016.

BARRELLA, W. et al. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R. ; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2001. p.187-207.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em:< www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 20 mar. 2016.

_____. Ministério da Saúde. **Procedimentos para desinfecção da caixa d'água**. Brasília, DF, [2014]. Disponível: em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/folder/procedimentos_desinfeccao_caixa_dagua_2014.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2016.

_____. Ministério da Saúde. **Cuidados com a água para consumo humano**. Brasília, DF, [2011]. Disponível: em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/folder/cuidados_agua_consumo_humano_2011.pdf> . Acesso em: 28 mar. 2016.

CALHEIROS, R. O. et al. **Preservação e recuperação das nascentes (de água e de vida)**. Piracicaba, SP: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá; Câmara Técnica de Conservação e Proteção aos Recursos Naturais, 2004. 54 p.

CARVALHO, D. F.; SILVA, L. D. B. **Apostila de hidrologia**. Rio de Janeiro, RJ: UFRRJ. 2007.

CRISPIM, J. Q.; MALYSZ, S. T.; CARDOSO, O. PAGLIARINI, S. N. Conservação e proteção de nascentes por meio do solo cimento em pequenas propriedades agrícolas na Bacia Hidrográfica Rio do Campo no Município de Campo Mourão – PR. **Revista Geonorte**, Manaus, v. 3, n. 4, p. 781-790, 2012.

EMBRAPA; MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Agricultura conservacionista e disponibilidade de água**. Passo Fundo, RS, 2015.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 20 mar. 2016.





INSTITUTO SOUZA CRUZ. **Gestão de recursos hídricos em propriedades rurais**. Rio de Janeiro, RJ, 2016. Disponível em: <[http://www.institutosouzacruz.org.br/groupms/sites/ins_8bfk5y.nsf/vwPagesWebLive/DO8BGJQJ/\\$FILE/medMD9BFN7L.pdf?openelement](http://www.institutosouzacruz.org.br/groupms/sites/ins_8bfk5y.nsf/vwPagesWebLive/DO8BGJQJ/$FILE/medMD9BFN7L.pdf?openelement)>. Acesso em: 20 maio 2016.

LOUREIRO, B. T. Águas subterrâneas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 100, p. 48-52, 1983.

MACHADO, P. L. O.; WADT, P. G. S. **Agricultura conservacionista e disponibilidade de água**. EMBRAPA. Passo Fundo, RS, 2015.

_____. **Terraceamento**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fohgb6cq02wyiv8065610dfrst1ws.html>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

MOTTA, E. J. de O.; GONÇALVES, N. E. W. (Org.). **Plano Nascente**: Plano de Preservação e Recuperação de Nascentes da Bacia do Rio São Francisco. Brasília, DF: CODESAF; IABS, 2015.

REDE JOVEM RURAL. **Gestão da água rural**: preservação da mata ciliar. 2015. Disponível em: <<http://www.jovemrural.com.br/index.php/gestao-da-agua-rural-preservacao-da-mata-ciliar/>>. Acesso em: 28 mar. 2016.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei nº 11.520, de 3 de agosto de 2000**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.al.rs.gov.br/legiscomp/arquivo.asp?idNorma=11&tipo=pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

_____. **Lei nº 9.519, de 21 de janeiro de 1992**. Institui o Código Florestal do Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.legislacao.sefaz.rs.gov.br/Site/Document.aspx?inpKey=97641&inpCodDispositivo=&inpDsKeywords=>>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

_____. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. **Manual de conservação do solo e água**: uso adequado e preservação dos recursos naturais renováveis. Porto Alegre, RS: CORAG, 1983. 227 p.

_____. Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Resolução CONSEMA nº 291, de 19 de fevereiro de 2015**. Revoga o § 3º do art. 1º da Resolução nº 288/2014 e exclui, do seu anexo II, as referências quanto a esta exigência de anuência prévia do DEFAP para intervenção em APP. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/upload/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONSEMA%20n%C2%BA%20291_2015_revoga%20%C2%A7%203%C2%BA%20art%201%C2%BA%20da%20Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONSEMA%20n%C2%BA%20288.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2016.





_____. Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução CRH nº 91, de 17 de agosto de 2011.** Aprova os critérios para o uso de recursos hídricos e as vazões de derivação abaixo das quais a outorga poderá ser dispensada. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/upload/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CRH%20n%C2%BA%2091_2011.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2016.

_____. Secretaria do Meio Ambiente. **Resolução nº 314, de 16 de maio de 2016.** Define outras atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental em que permitidas a intervenção ou supressão de vegetação nativa em área de preservação permanente. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/upload/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONSEMA%20n%C2%BA%20314-define%20outras%20atividades%20eventuais%20ou%20de%20baixo%20impacto%20amb_permitidas%20interven%C3%A7%C3%A3o%20ou%20supress%C3%A3o%20vegeta%C3%A7%C3%A3o%20nativa%20em%20APP.pdf>. Acesso em: 23 maio 2016.

PRUSKI, F. F. Conservação do solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. 2 ed. Viçosa: Ed. UFV, 2009.

TUCCI C. E. M. **Hidrologia:** ciência e aplicação. 2. ed. Porto Alegre, RS: UFRGS; ABRH, 2000.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes:** hidrologia e manejo de bacias hidrológicas de cabeceiras. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2004.

ZONTA et al. **Práticas de Conservação de Solo e Água.** Circular técnica 133. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Campina Grande, PB. EMBRAPA, 2012.



ANEXO A – PROCEDIMENTOS PARA DESINFECÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA

DESINFECÇÃO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

Quando a água apresentar coloração diferente do habitual deve-se filtrá-la antes da adição do hipoclorito de sódio a 2,5%.

Volume de água	Hipoclorito de sódio a 2,5%		Tempo de contato
	Dosagem	Medida prática	
1.000 litros	80 ml	2 copinhos de café (descartáveis)	30 minutos
150 litros	12 ml	1 colher de sopa	
20 litros	1,6 ml	40 gotas	
1 litro	0,08 ml	2 gotas	

Fonte: Manual de Saneamento – FUNASA, 2007.

Na ausência do hipoclorito de sódio a fervura da água constitui um método seguro.



INSTRUÇÕES PARA LIMPEZA E DESINFECÇÃO DA CAIXA D'ÁGUA

(Use botas de borracha e luvas nessa atividade)



Secretaria de
Vigilância em Saúde

Ministério
da Saúde



Fonte: BRASIL, [2014].

1. Feche o registro e esvazie a caixa d'água, abrindo as torneiras e dando descargas.



2. Quando a caixa estiver quase vazia, feche a saída e utilize a água que restou para a limpeza da caixa e para que a sujeira não desça pelo cano.



3. Esfregue as paredes e o fundo da caixa utilizando panos e escova macia ou esponja. Nunca use sabão, detergente ou outros produtos.

4. Retire a água suja que restou da limpeza, usando balde e panos, deixando a caixa totalmente limpa.



5. Deixe entrar água na caixa até encher e acrescente 1 litro de hipoclorito de sódio a 2,5% para cada 1.000 litros de água. Use água sanitária somente na ausência total do hipoclorito.

Na falta de hipoclorito de sódio a 2,5%, poderá ser utilizada água sanitária que contenha apenas hipoclorito de sódio (NaClO) e água (H_2O).

6. Aguarde por duas horas para desinfecção do reservatório.

7. Esvazie a caixa. Esta água servirá para limpeza e desinfecção das canalizações.



8. Tampe a caixa d'água para que não entrem pequenos animais ou insetos.



9. Anote a data da limpeza do lado de fora da caixa.



10. Finalmente abra a entrada de água.

ANEXO B – CUIDADOS COM A ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

PROCEDIMENTOS DE HIGIENIZAÇÃO COM HIPOCLORITO DE SÓDIO 2,5%		
O que limpar	Item 1. Água para consumo humano	
Quantidade	Água	5 xícaras de chá (1 litro)
	Hipoclorito de sódio (2,5%)	2 gotas (0,08 ml)
Modo de limpeza	Para cada litro de água para consumo humano adicionar duas gotas de hipoclorito de sódio (2,5%); Deixar repousar por 30 minutos.	
O que limpar	Item 2. Recipientes para armazenamento de água	
Quantidade	Água	5 xícaras de chá (1 litro)
	Hipoclorito de sódio (2,5%)	1 colher de sopa (15 ml)
Modo de limpeza	Lavar o recipiente com água e sabão; Enxaguar o recipiente; Misture o hipoclorito de sódio (2,5%) com a água (conforme diluição acima) e jogue no recipiente; Cubra o recipiente e agite a solução para que toque todas as superfícies interiores; Deixe o recipiente coberto por 30 minutos; Enxágue com a água para consumo humano (item 1).	
O que limpar	Item 3. Embalagens, superfícies, pisos e utensílios domésticos que entraram em contato com a água da enchente	
Quantidade	Água	4 xícaras de chá (800 ml)
	Hipoclorito de sódio (2,5%)	1 xícara de chá (200 ml)
Modo de limpeza	Para utensílios: lavar normalmente e depois mergulhar os objetos na solução por uma hora; Pisos, paredes, bancadas, etc: umedecer um pano na solução e passar nas superfícies e deixar secar naturalmente.	
O que limpar	Item 4. Frutas, verduras, legumes	
Quantidade	Água	5 xícaras de chá (1 litro)
	Hipoclorito de sódio (2,5%)	1 colher de sopa (15 ml)
Modo de limpeza	Lavar com água para consumo humano (item 1) e sabão; Enxaguar com água para consumo humano (item 1); Desinfete usando a solução de hipoclorito de sódio (2,5%) e água; Deixar secar naturalmente.	

NOTA: 200 ml é equivalente também a quantidade de 1 copo americano



CUIDADOS COM ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO



Secretaria de
Vigilância em Saúde

Ministério
da Saúde



Fonte: BRASIL, [2011].

Durante uma inundação é possível que a água e os alimentos não estejam em condições adequadas de consumo, exigindo, desta forma, procedimentos básicos para garantir sua qualidade.

Cuidado com a água para consumo



A ingestão de água contaminada pode causar diarreias e doenças parasitárias.

Água para consumo humano

Sempre filtre e ferva a água antes de beber. Isso elimina vírus, bactérias ou parasitas que podem causar doenças.



ATENÇÃO

Todo recipiente utilizado para guardar água deve ser limpo conforme Item 2 da tabela.



Caso observe alguma alteração na água da torneira (como odor e/ou coloração diferente do habitual) entrar em contato com a empresa responsável pela distribuição da água e/ou Secretaria de Saúde do seu município.

IMPORTANTE: Se você, algum familiar ou amigo apresentar 3 ou mais episódios de diarreia em um intervalo de 24 horas, procure atendimento médico. Caso duas ou mais pessoas apresentem diarreia, náusea, vômito e dor abdominal depois de comer e beber alimentos da mesma origem, isso pode ser um surto. Por isso, notifique imediatamente a Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde.



Higienização com hipoclorito de sódio (2,5%) em inundação

1. Utilize hipoclorito de sódio (2,5%) para as atividades de higienização.
2. Leia e siga as instruções da etiqueta na embalagem do produto.
3. Nunca misture o hipoclorito de sódio (2,5%) com amoníaco, nem com outros produtos de limpeza.
4. Para não se contaminar com a água da enchente ou lama, no momento da limpeza, utilize equipamentos de proteção individual (botas, luvas, máscara). Botas e luvas podem ser substituídas por plásticos e a máscara por pano ou lenço limpo.