

## SISTEMA DE PROTEÇÃO DE NASCENTE CAXAMBU: APLICAÇÃO PRÁTICA

OTTONI MARQUES MOURA DE LEON<sup>1</sup>; MAIARA MORAES COSTA<sup>2</sup>; LARISSA ALDRIGHI DA SILVA<sup>3</sup>; DIOVANA DA SILVA GUTERRES<sup>4</sup>; LARISSA MEDIANEIRA BOLZAN<sup>5</sup>; DIULIANA LEANDRO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – ottonibaixo@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – maiaraengambientalesanitaria@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – larissa.aldrighi@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – guteresdiovana@gmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – larissambolzan@gmail.com

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – diuliana.leandro@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

O Sistema de Proteção De Nascente Caxambu nasceu no norte de Santa Catarina, na cidade de Caxambu do Sul, possui o objetivo de promover a segurança hídrica. A Proteção de Nascente Caxambu foi idealizada para atender pessoas que utilizam como fonte hídrica nascentes. O sistema fecha uma nascente e canaliza água, evitando possíveis contaminações.

O objetivo do presente estudo é relatar a aplicação do Sistema de Proteção de Nascente Caxambu. Para atingir tal objetivo é apresentada a prática ocorrida no Projeto Morando Bem no Quilombo, executado pelo Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (CAPA) em quatro comunidades quilombolas da região sul do Rio Grande do Sul. No projeto foram executadas oito proteções de nascentes no Sistema de Proteção de Nascente Caxambu, sendo duas aplicadas em cada Quilombo participante.

O Sistema de Proteção de Nascente Caxambu foi desenvolvido para atender comunidades rurais, por essas não terem acesso a água fornecida pelas autarquias, e possuírem a possibilidade de utilizar águas provenientes de nascentes. Para Marchesan (2019) o uso de águas subterrâneas é uma maneira de suprir a ausência de outras possibilidades. O autor ressalta que a utilização do sistema Caxambu para proteção da nascente evita contaminações e promove a segurança hídrica.

Para Riva (2016) segurança hídrica não está apenas ligada ao consumo humano diretamente, mas também a todas as atividades humanas que dependem do recurso. Em relação à quantidade e qualidade de água segura, frisa-se que se trata daquela que atinge as necessidades das pessoas, dos seus meios de subsistência e das suas atividades econômicas.

O presente estudo apresenta o processo de construção e instalação necessários para a implantação do Sistema de Proteção de Nascentes Caxambu. Na metodologia é apresentada a forma como o processo foi executado. Nas discussões são apresentados alguns benefícios trazidos pelo sistema nas comunidades onde este foi instalado.

### 2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi uma adaptação do método de montagem do Sistema de Proteção de Nascente Caxambu proposto por Calheiros et al. (2009). Foram realizadas algumas modificações no procedimento metodológico, fazendo adaptações convenientes a realidade local.

A construção do Sistema de Proteção de Nascente Caxambu necessita de material, o material utilizado é: tubo de concreto de 40 centímetros por 1 metro de comprimento; cano PVC de 40 mm por 3 metros de comprimento; cimento; areia; pedras grandes; pedras pequenas. A execução se inicia pela confecção do Tubo Caxambu. Depois é realizada a colocação do tubo na nascente.

A adaptação do tubo de concreto é executada da seguinte maneira: o tubo de concreto deve ser colocado no chão, em uma superfície plana, na posição vertical; deve ser preenchido com areia, para facilitar o fechamento com cimento de uma das bocas, até a altura de 5 centímetros; 4 partes do cano de PVC, tendo o comprimento de 30,0 centímetros, devem ser enterradas na areia, ficando mais de 15 centímetros para além da boca do tubo, colocados distribuídos de maneira simétrica na boca do tubo de concreto; e por fim deve ser fechado com cimento a boca do tubo, fixando os canos de PVC.

A metodologia para a implantação é baseada em: 1 é necessário identificar o local exato da nascente; 2 depois é feita a limpeza no local, esta pode ser realizada de forma manual ou com o auxílio da máquina, retirando possíveis entulhos, folhas, pedras, plantas e qualquer outro objeto que possa atrapalhar a instalação; 3 depois tem de ser realizada a abertura da vala, para fim de expor o veio de água e abrir espaço para a colocação do tubo de concreto previamente adaptado; 4 logo após é preciso deixar a água escorrer para não empoçar durante a instalação do protetor Caxambu; 5 o passo seguinte é colocar o tubo protetor Caxambu no local, é importante deixar um espaço, como uma pequena represa de água, de um metro quadrado entre o tubo e a nascente; 6 depois coloca-se pedras grandes, no espaço entre o tubo e a nascente, encaixado junto a elas um cano de PVC de 40mm de diâmetro por 1,5 metros de comprimento, que vai até o fundo da vala e estende-se um metro acima do solo final (este servirá para efetuar a limpeza da nascente com água sanitária a cada seis meses), e sobre elas pedras menores, para servir de reservatório neste local, na vala onde foi aberta para expor o veio de água; 7 acima vem uma camada de tijolos ou caco de telhas, e sobre esta, uma camada de pedra brita; 8 depois é posta uma lona para auxiliar na impermeabilização; 9 logo vem a colocação de uma camada de solo; 10 depois é necessário promover a camada vegetal que cobre a área da fonte.

O modelo de proteção de nascente Caxambu foi desenvolvido para ser aplicado em nascentes de água naturais e utilizando material acessível. Todo o material que integra a aplicação da técnica é facilmente encontrado em qualquer estabelecimento de construção e a totalidade desse material é de um custo relativamente baixo. A aplicação da técnica, levando em conta todas as atividades necessárias, é de baixa complexidade e necessita de pouco tempo de trabalho.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A instalação dos Sistema de Proteção de Nascente Caxambu no Projeto Morando Bem no Quilombo se iniciou pela realização de reuniões nas sedes dos quatro Quilombos onde o projeto foi executado. Nessas reuniões foram decididas, pelos integrantes das comunidades, quais famílias eram mais vulneráveis em relação à segurança hídrica. Todas as etapas foram auxiliadas pelos técnicos do CAPA.

Depois de escolhida as famílias, se realizou visitas para selecionar as nascentes possíveis dentro da propriedade das famílias escolhidas, levando em conta proximidade da residência e fluxo de água da nascente. A escolha foi feita em conjunto entre a família beneficiada e os técnicos do CAPA. Após esse

momento, se realizou a instalação do Sistema de Proteção de Nascente Caxambu, conforme descrito na seção anterior do presente artigo.

Para a instalação do sistema foi convocado um mutirão com toda a comunidade do Quilombo onde estava sendo instalado o sistema. A instalação foi executada em conjunto entre os técnicos do CAPA e a comunidade. O mutirão possui o objetivo de unir força de trabalho para facilitar a tarefa e que o máximo de pessoas participe da instalação e aprenda o processo inteiro para poder reproduzir quando necessário.

As nascentes que receberam o sistema de proteção eram utilizadas pelas famílias quilombolas como fonte hídrica. O projeto beneficiou aproximadamente 106 famílias, protegendo 8 fontes em quatro quilombos diferentes. Essas fontes antes de receber a proteção eram utilizadas para o consumo humano estando expostas a todo tipo de contaminação.



Figura 1: Nascente do Quilombo do Algodão antes e depois da instalação do Sistema de Proteção de Nascente Caxambu. Fonte: Acervo CAPA.

### **3.1 PROBLEMAS MITIGADOS PELA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DE NASCENTE CAXAMBU**

Algumas nascentes utilizadas tinham a presença de animais no seu entorno, inclusive animais utilizando a nascente para dessedentação. Esse problema foi mitigado com a instalação do sistema de proteção. A contaminação por material fecal é uma fonte de patógenos (ALEGBELEYE, 2020).

Muitas famílias buscavam água de locais afastados fazendo uso de baldes. Além da instalação do sistema de proteção de fontes as comunidades receberam uma cisterna de mil litros para cada proteção de nascente instalada, e também uma bomba para levar água até a residência.

Em muitos casos, pelas nascentes estarem desprotegidas, no verão a nascente secava. Fator que foi mitigado com a aplicação da cobertura vegetal para cobrir o local da fonte. Essa cobertura é composta de gramínea e árvores nativas. As árvores proporcionam uma melhora do microclima, conforme Marin (2006), debaixo da copa das árvores pode existir, em dias quentes, uma diferença de até 2° C menos, além de gerar uma proteção contra erosão do solo. A cobertura de árvores, também, reduz a erosão e a perda de água por evaporação (MARSHALL, 2015).

### **3.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS DA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO DE NASCENTE CAXAMBU**

A construção das proteções de fonte obteve um resultado satisfatório. Cada fonte levou em média dois turnos de trabalho. As comunidades inteiras participaram da construção e instalação das fontes.

O sistema de proteção de nascente Caxambu se mostrou de custo acessível, pois o material necessário para a sua execução é de baixo valor, de fácil aplicação, pois a execução do sistema de proteção é bastante simples, e o conhecimento adquirido, sobre a execução do sistema de proteção de fonte, pode ser facilmente replicável. Como as comunidades participaram de forma ativa da instalação da proteção de fonte o conhecimento ficou na comunidade.

#### 4. CONCLUSÕES

Segurança hídrica é um fator vital. A promoção da segurança hídrica, principalmente em comunidades afastadas, ainda se faz muito necessária, logo, todas as possibilidades devem ser exploradas. Durante o decorrer das instalações ficou claro que o sistema é simples e eficiente, não é o ideal, porém é uma possibilidade viável para aumentar a segurança hídrica em muitas situações.

#### 5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEGBELEYE, Oluwadara Oluwaseun; SANT'ANA, Anderson S. Manure-borne pathogens as an important source of water contamination: An update on the dynamics of pathogen survival/transport as well as practical risk mitigation strategies. **International journal of hygiene and environmental health**, v. 227, p. 113524, 2020.

CALHEIROS, R. O. et al. **Cadernos da Mata Ciliar n. 1: preservação e recuperação das nascentes, de água e vida**. São Paulo: SMA, 2009.

MARSHALL, Jill A. et al. Frost for the trees: Did climate increase erosion in unglaciated landscapes during the late Pleistocene?. **Science advances**, v. 1, n. 10, p. e1500715, 2015.

MARCHESAN, Jairo; COMASSETTO, Vilmar. Água e desenvolvimento regional: o caso da mesorregião oeste de Santa Catarina. **Revista Baru-Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos**, v. 5, n. 1, p. 19-38, 2019.

MARIN, Aldrin Martin Pérez et al. Efeito da Gliricidasepium sobre nutrientes do solo, microclima e produtividade do milho em sistema agroflorestal no Agreste Paraibano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 555-564, 2006.

RIVA, Gabriela Rodrigues Saab. **Água, um direito humano**. Paulinas, 2016.