

SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE FONTES DE ÁGUA SUPERFICIAL E CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA EM PROPRIEDADES RURAIS DA MICROBACIA DO RIO DO PEIXE

Ivanildo de Souza¹

Gicele Marcon²

Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI
Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental (Turma GAM 0071)

RESUMO

A evolução da sociedade, proporcionada pelo avanço tecnológico e industrial, e a expansão demográfica apresentada nas últimas décadas, trouxeram como consequência a exploração desregrada dos recursos naturais, a degradação ambiental e uma série de problemas socioambientais. Este processo estendeu-se às propriedades rurais, que intensificaram a exploração dos recursos para aumentar a produção de alimentos, o que acentuou a pressão principalmente sobre o solo, vegetação e recursos hídricos, dando causa a problemas de escassez e contaminação das águas. Para resolver esta problemática, técnicos e órgãos responsáveis criaram sistemas de proteção de fontes superficiais e captação de águas. A fim de esclarecer sua importância, este trabalho teve como objetivo realizar uma pesquisa e levantamento de dados, implantação e análise de métodos de proteção de fontes superficiais tipo Caxambu, Tubo Vertical e Captação de Água. Por isso é possível afirmar que os referidos métodos são eficientes e de suma importância para minimizar os problemas de quantidade e qualidade de águas disponíveis em propriedades rurais, restando agora ações de apoio e disseminação dessas técnicas a fim de possibilitar um ponto de equilíbrio entre crescimento produtivo e conservação ambiental.

Palavras-chave: Fonte superficial. Protetor de fonte. Quantidade e qualidade.

1 INTRODUÇÃO

O uso dos recursos naturais pelo homem no início da civilização humana possibilitou o processo de autorrecuperação da natureza, mas este processo aumentou demasiadamente com o avanço industrial e demográfico apresentado após o século XX, trazendo como consequência a exploração desregrada e a degradação ambiental.

Para produzir alimentos suficientes e garantir a subsistência dessa grande massa

demográfica, o setor produtivo do meio rural intensificou a exploração e uso de recursos naturais, sem, no entanto, preocupar-se com as consequências deste processo.

Conforme destacado por Comassetto et al. (2011, p. 7):

[...], o uso intensivo dos solos, muitas vezes fora de sua aptidão, provoca acentuada pressão sobre os recursos naturais (solo, água e florestas), acelerando a degradação ambiental e comprometendo a disponibilidade e a

¹ Acadêmico do curso de Gestão Ambiental – Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI – Turma GAM 0071 – Herval d’Oeste/SC – IES-VALE – SC. E-mail: iv.desouza@hotmail.com

² Tutor externo do Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI – Turma GAM 0071 – Herval d’Oeste/SC – IES-VALE – SC. E-mail: gicelemarcon@yahoo.com.br

qualidade da água. [...] a água de má qualidade está associada à ocorrência de doenças de veiculação hídrica.

A necessidade de aumentar a produção de alimentos, aliada ao advento da globalização, resultou na elevação da pressão sobre os recursos feitos pelo setor rural, suprimindo a vegetação para a realização de atividades agrícolas e pastoris e fazendo uso excessivo de agrotóxicos. Desta forma intensificaram-se os processos de erosão e impermeabilidade do solo, contaminação das águas e alterações no ciclo hidrológico, originando ocorrências de escassez e contaminação das águas.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo realizar uma pesquisa e levantamento de dados referente à implantação e análise de métodos de proteção de fontes superficiais tipo Caxambu, Tubo Vertical e Captação de Água.

2 RECURSOS HÍDRICOS

A água tem grande importância para a vida terrestre. É o recurso natural renovável mais abundante no planeta. Porém, apesar da grande quantidade existente, apenas uma pequena parte, que corresponde a 2,8%, está disponível para o consumo em forma de água doce e o Brasil conta com 12% do total, tornando-se desta forma uma preocupação para o futuro da humanidade.

De acordo com Pellizzetti (2011, p. 40):

Todas as previsões alertam ainda para uma futura crise relacionada à disponibilidade de água, pois as atividades humanas tendem a crescer mais com o passar dos anos. Esta crise de disponibilidade refere-se mais à qualidade do que à quantidade da água no planeta para a distribuição.

No início do século XX ficou aparente o grande aumento do consumo dos recursos naturais, que, motivado pela explosão demográfica, especialmente em países em

desenvolvimento, deu origem ao aumento do índice de poluição, gerando grande impacto ambiental e ocasionando graves problemas relacionados aos recursos hídricos.

2.1 FLORESTA CILIAR

As matas que recobrem as margens dos rios e cursos d'água de uma bacia hidrográfica e do entorno de suas nascentes são definidas como matas ciliares, nome esse surgido da comparação entre os cílios aos olhos e o papel protetor das matas quanto aos corpos d'água (SIGAM, 2013). Esta continua sendo considerada a melhor forma de proteção e manutenção das águas.

Ainda, segundo Pellizzetti (2011, p. 184): "A floresta ciliar funciona como um filtro de toda a água que atravessa o conjunto de componentes da bacia de drenagem. Com isso, possibilita a manutenção da qualidade e quantidade da água".

As matas ciliares são ainda conhecidas como formações florestais ribeirinhas, matas de galeria, florestas ciliares ou matas ripárias. Estão presentes em todos os biomas brasileiros (SIGAM, 2013), dando margem à imaginação da imensa diversidade de plantas e animais que compõem esses biomas. A supressão dessas formações florestais causa grande impacto no ciclo hidrológico, degradando o meio ambiente e causando problemas de origem hídrica.

Diante desses fatos, essas formações foram amparadas legalmente como áreas de preservação permanente (APP). Foram consideradas intocáveis ou sob a obrigação de serem recuperadas, pois desempenham papel fundamental na manutenção da água. Isso ocorre através do aumento da capacidade de retenção e consequente infiltração no solo, além de diminuição da velocidade das águas, impedindo o assoreamento e estabilizando as margens, fornecendo nutrientes para a fauna, servindo como corredor ecológico e

possibilitando o equilíbrio térmico das águas.

armazenamento em cisternas.

3 SISTEMAS DE PROTEÇÃO DE FONTES

Os ambientes preservados mantêm águas superficiais com quantidade e boa qualidade. Dessa forma, alterações em suas características podem ser indicadores do impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente. O uso inadequado dos solos ou a inexistência de áreas com matas ciliares afetam diretamente as águas superficiais dos rios, fontes e poços rasos, contaminando e reduzindo o afloramento espontâneo dessas águas.

O Oeste catarinense, sendo um polo de produção de carne e leite, representa papel importante na agropecuária do Estado. Porém, como consequência, há uma elevada produção de resíduos orgânicos de origem animal. Além disso, a região é grande produtora e exportadora de aves e suínos, consumindo com isso grande quantidade de água.

Estes fatores deixam as nascentes sujeitas à contaminação e poluição, causando também problemas de escassez de água. Diante dessa preocupação, mesmo com a adoção de projetos e aprimoramento de métodos pelo poder público, o Estado instituiu os comitês de bacias hidrográficas, sendo que o comitê responsável pela Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe e que, portanto, é responsável pela participação no gerenciamento dos recursos hídricos na região, está situado na cidade de Joaçaba, Santa Catarina.

No sentido de auxiliar o processo de proteção das nascentes, têm sido implantados métodos artificiais de proteção de fontes que possibilitam a conservação da quantidade e qualidade da água potável. Entre esses métodos destacam-se as trincheiras, a captação com drenos cobertos, a fonte Caxambu e o tubo vertical, além de sistemas de captação de água da fonte e da chuva com

De acordo com Comassetto et al. (2011, p. 8):

A proteção de fontes é uma alternativa de baixo custo e tem sido utilizada em muitas propriedades rurais para impedir o assoreamento da fonte e a queda de materiais orgânicos no seu interior [...]. Proteger a fonte é uma medida que pode ajudar a preservar a qualidade e a disponibilidade de água para o consumo humano e para outros usos.

Os objetivos das estruturas protetoras de nascentes são principalmente evitar a contaminação, sobretudo da água potável, por partículas de solo, matéria orgânica originada de plantas, dejetos, animais ou produtos químicos, diminuir a turbidez, além de auxiliar na manutenção da quantidade da água. Essa interferência no meio ambiente promovida pela construção das estruturas protetoras deve ser comunicada e autorizada pelos órgãos competentes.

A nascente é considerada um afloramento do lençol freático que dará origem a uma fonte de acúmulo de água (represa), ou cursos d'água (rios e riachos), tendo valor vital dentro de uma propriedade agrícola. Estão localizadas em encostas ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água, podendo ser: perenes – de fluxo contínuo; temporárias – de fluxo apenas na estação chuvosa; e efêmeras – surgem durante a chuva, permanecendo por alguns dias ou horas. Podem ainda ser divididas em nascentes com ou sem acúmulo de água, e o método de proteção adotado varia conforme o tipo (CALHEIROS et al., 2004).

3.1 TRINCHEIRAS

Trata-se de um método de proteção utilizado quando o lençol freático está na superfície ou próximo a ela, onde a trincheira deve ser aberta em posição transversal à

direção do fluxo até penetrar na camada permeável por onde corre o lençol, devendo apresentar uma declividade no sentido da largura para que a água possa ser captada e canalizada. Esta estrutura deverá ser fechada a fim de atender ao seu propósito e instalado um ladrão, e neste, uma tela de proteção que impossibilite a penetração de insetos. A trincheira terá sua vazão regulada de acordo com o tamanho da escavação dentro da camada permeável; quanto maior a escavação, maior será a vazão (CALHEIROS et al., 2004). Esse sistema é pouco utilizado na Microbacia do Rio do Peixe.

3.2 CAPTAÇÃO COM DRENOS COBERTOS

Esta estrutura permite a captação da água em um nível mais elevado que o afloramento natural da água, constituindo-se por tubos, normalmente de PVC, que conduzem a água por gravidade para ser utilizada sem a necessidade de bombear. Os pontos de captação são definidos por sondagem ou trado e o comprimento dos tubos dependerá da largura e diâmetro do lençol e da vazão desejada. É também um método pouco utilizado na região, com exceção das bicas d'água à beira de estradas (CALHEIROS et al., 2004).

3.3 TUBO VERTICAL

Este tipo de estrutura é utilizado em afloramentos situados logo abaixo da superfície do solo, onde é escavado um buraco feito manualmente ou com utilização de máquina e posicionados tubos de concreto, sobrepostos um ao outro se necessário, para servir de reservatório. Ao redor e fundo desse devem ser colocadas pedras até próximo à superfície, que receberão uma camada de solo e posteriormente uma vegetação rasteira. É uma estrutura com certa utilização na região.

3.4 PROTETOR DE FONTE MODELO

CAXAMBU

É uma excelente opção de proteção desenvolvida e apresentada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), de baixo custo de construção e que dispensa limpeza periódica da fonte, utilizada em muitas propriedades rurais do Estado e que promove a melhoria das condições de proteção e manutenção da nascente (CALHEIROS et al., 2004).

Ainda Comassetto et al. (2011, p. 3):

A proteção de fontes modelo Caxambu é considerada uma tecnologia social que tem sido utilizada em muitas propriedades rurais do Estado para reduzir o assoreamento de fontes e a queda de materiais orgânicos no seu interior. É uma tecnologia que melhora as condições de proteção da nascente e influi positivamente na qualidade e na potabilidade natural da água, já que a vertente é uma extensão do lençol freático profundo.

É uma estrutura composta por um tubo de concreto de 20 cm de diâmetro, contendo quatro saídas, duas para saída de água em tubos de PVC de 25 mm (ou de acordo com a necessidade), por 30 cm de comprimento e outras duas de 40 mm por 30 cm, sendo um tubo para limpeza da estrutura e outra para o ladrão (CALHEIROS et al., 2004). A sua implementação traz como vantagens: o maior aproveitamento do manancial de água, baixo custo de construção, pouca manutenção, diminui a turbidez da água, evita a contaminação e acesso de animais à fonte e melhora as características físico-químicas da água.

Este tipo de proteção, muito utilizado nos municípios da Microbacia do Rio do Peixe, foi um trabalho desenvolvido em conjunto com a Secretaria de Negócios do Oeste e Epagri, do geólogo Mariano José Smaniotto e das extensionistas da região de Chapecó, dos agricultores e da Prefeitura Municipal de Caxambu do Sul.

4 SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS

A Microbacia do Rio do peixe, situada no Meio Oeste catarinense, tem como característica do seu sistema produtivo a criação intensiva de plantas e animais, o que torna esta região grande consumidora de água. Mesmo com o elevado potencial hídrico existente, o problema da escassez de água é preocupante nessa região, principalmente em épocas de estiagem. As constantes estiagens ocorridas na região demonstram a fragilidade do sistema de abastecimento existente, colocando a captação da água da chuva e de fontes como uma importante alternativa para o armazenamento e suprimento de água nas propriedades rurais, conforme demonstrado nos quadros a seguir.

QUADRO 1 – CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA PELOS ANIMAIS

Suínos em fase de terminação	5 a 10 litros
Porcas em maternidade	35 a 50 litros
Avicultura industrial “frangos”	0,5 a 1,0 litros
Bovinocultura de corte animal adulto	50 a 70 litros
Vacas em lactação	80 a 100 litros

FONTE: Programa Água da Chuva; Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca

QUADRO 2 – CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA

Cada 1 mm de chuva/ano equivale a 1 litro por metro quadrado de telhado	
Captação/área do telhado em m ²	Volume de água armazenado em m ³ /ano. Precipitação local média 1.900 mm/ano.
Paiol 10m ²	19.000 litros
Casa 100m ²	190.000 litros
Chiqueiro 200m 380m ²	380.000 litros
Aviário 1.200m 2.280m ²	2.280.000 litros

FONTE: Programa Água da Chuva; Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca

Este sistema é constituído por três componentes, sendo um sistema de captação de água do telhado com uma calha revestida com sombrite e tubo coletor, um sistema de filtragem formado por uma caixa de eliminação da primeira água e pré-filtro, e uma ou mais cisternas, que, nada mais é ou são que um reservatório enterrado, fechado e de baixo custo para o armazenamento das águas da chuva vindas do telhado, mas também armazenando o excesso da água das fontes protegidas.

FIGURA 1 – SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA



FONTE: Os autores

Esta estratégia para reservar água que promove a segurança hídrica da propriedade rural, viabilizando as atividades econômicas de produção e cultivo, já é conhecida na região Nordeste do Brasil e se mostrou viável em nossa região e está bastante difundida entre os agricultores.

Segundo Pellizzetti (2011, p. 193):

[...] As cisternas para recolher chuva já garantem água potável a mais de cem mil famílias brasileiras, [...], beneficiando toda a população pobre da zona rural do semiárido do Nordeste do Brasil. Essa água representa “saúde e esperança” para quem antes tinha que buscar água suja a quilômetros de distância [...].

A captação das águas e armazenamento em cisternas diminui o uso da água potável nas atividades produtivas, reduzindo a pressão sobre os sistemas naturais de águas existentes, tais como fontes, rios e açudes, e garante água em épocas de escassez e com baixo custo, proporcionando dessa forma a continuidade das atividades agropecuárias em dias de estiagem.

5AÇÕES E RESULTADOS ENCONTRADOS

Com o apoio das secretarias municipais de Agricultura de Ipira e Piratuba foi realizada a sensibilização da importância desses métodos com os proprietários rurais que apresentaram problemas relacionados aos recursos hídricos. Outras medidas efetuadas foram a implantação do método Tubo Vertical em uma propriedade situada na Linha dos Pintos, município de Ipira (Figura 2), e do método tipo Fonte Caxambu (Figura 3) em outra propriedade localizada na Linha Divisa, Município de Piratuba, buscando analisar os resultados encontrados.

FIGURA 2 – IMPLANTAÇÃO DE PROTEÇÃO DE FONTE TIPO TUBO VERTICAL



FONTE: Os autores

FIGURA 3 – IMPLANTAÇÃO DE PROTEÇÃO DE FONTE TIPO FONTE CAXAMBU



FONTE: Os autores

Conforme pesquisa e análise da água efetuada nos municípios da região, foi observado que após o uso da proteção de fontes Modelo Caxambu, a concentração média de coliformes fecais baixou de 40.9 NMP (número mais provável) /100MI para 13 NMP/100MI, representando uma redução de 68.2% na contaminação da água das fontes. A turbidez baixou de 355 UT (unidades de turbidez) para 42 UT, ou seja, esta proteção reduziu os principais problemas encontrados nas fontes, principalmente em períodos de chuva, além de evitar o assoreamento e o acesso de animais.

Observou-se durante os trabalhos que com a instalação de rede de água canalizada, oriunda de poços artesianos, instalados em cooperação entre as prefeituras dos municípios de Piratuba e Ipira e os agricultores, estes abandonaram as fontes superficiais de água. Mas, com o aumento da demanda e conseqüente redução desse recurso e com a orientação por parte dos agrônomos, os agricultores retornaram a valorizar as fontes superficiais e a procurar os métodos de proteção, fato este que resultou na diminuição da turbidez, melhoria da quantidade e redução nos coliformes totais, não descartando, mesmo assim, a análise da água, a fim de garantir a sua qualidade para o consumo humano.

As cidades de Ipira e Piratuba, municípios integrantes da Microbacia do Rio do Peixe, disponibilizam atualmente à sua população o Programa Água Potável para todo o município, e com este propósito têm lançado vários programas para garantir isso à população. No mesmo momento em que o programa água potável acompanha, subsidiam 50% dos exames de qualidade da água. O projeto proteção das fontes superficiais instala fontes Modelo Caxambu com subsídios e orientação da Secretaria Municipal de Agricultura. Além disso, com este programa, o município subsidia 20 horas-máquina na abertura de cisternas (Figura 4). O Estado disponibiliza para este

tipo de programa o financiamento em longo prazo e com taxa de juro zero.

FIGURA 4 – CISTERNAS UTILIZADAS NA MICROBACIA DO RIO DO PEIXE



FONTE: Os autores

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A natureza, perfeita em sua formação, sempre proporcionou as condições necessárias à sobrevivência do homem no planeta, disponibilizando recursos como a água e o solo, entre outros. No entanto, a crescente e desregrada atividade exploratória efetuada pela sociedade trouxe como consequência um dos maiores problemas da atualidade, que diz respeito à disposição de água com qualidade e em quantidade. Por isso, tudo se torna de suma importância à adoção de novas políticas relacionadas ao tema, com proteção das matas ciliares e introdução e aprimoramento de novas técnicas de proteção e preservação da água, a exemplo dos métodos de proteção de fontes superficiais e captação de águas.

A água não tem fronteiras, não tem limites de propriedades, nem divisas, e a sua qualidade e quantidade vão depender das condições ambientais onde ela se encontra. Atitudes de agressão ao meio físico, como desmatamento, disposição inadequada de resíduos e uso de venenos influenciarão diretamente sobre a água disponível, portanto, descaso com a mesma é descaso com a própria existência.

Aliado a estas, verifica-se a importância da disseminação de práticas de educação ambiental para sensibilizar a população e criar uma consciência ambiental a respeito da água, proporcionando condições para que toda a população possa contribuir para a sua proteção e conservação e garantir, assim, a continuidade da espécie humana sobre a face da Terra.

REFERÊNCIAS

CALHEIROS, R. O. et al. **Preservação e Recuperação de Nascentes**. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios PCJ – CTRN, 2004. 40 p.

COMASSETTO, V. et al. **Qualidade da água de fontes superficiais modelo Caxambu em propriedades rurais do Oeste Catarinense**. Florianópolis: Epagri, 2011. 29p. (Epagri. Boletim Técnico, 155).

PELLIZZETTI, M. A. **Saneamento ambiental**. 2 ed. Indaial: Uniasselvi, 2011.

PROGRAMA ÁGUA DA CHUVA. Secretaria de Estado da Agricultura e da Pesca.

SÃO PAULO. SIGAM. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental**. Disponível em: <<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Default.aspx?idPagina=6481>>. Acesso em: 12 dez. 2013.