

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

**RAQUEL GOMES DE ALMEIDA**

**PROTEÇÃO DE NASCENTES A PARTIR DO MODELO CAXAMBU:  
Uma alternativa para as propriedades rurais do município de  
Caçador SC**

**MEDIANEIRA**

**2014**

RAQUEL GOMES DE ALMEIDA



**PROTEÇÃO DE NASCENTES A PARTIR DO MODELO CAXAMBU:  
Uma alternativa para as propriedades rurais do município de  
Caçador SC**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo UAB do Município de Concórdia, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Me. Fabiana Costa de Araújo Schutz

MEDIANEIRA

2014



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### **PROTEÇÃO DE NASCENTES A PARTIR DO MODELO CAXAMBU: Uma alternativa para as propriedades rurais do município de Caçador SC**

Por

**Raquel Gomes de Almeida**

Esta monografia foi apresentada às 08:00 h do dia **21 de Março de 2015** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Polo de Concórdia, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado.

---

Prof<sup>a</sup> Me. Fabiana Costa de Araújo Schutz  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

---

Prof<sup>o</sup>. Prof. Dr Eduardo Borges Lied  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Daniel Rodrigues Blanco  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Eliane Rodrigues dos Santos Gomes  
UTFPR – Câmpus Medianeira

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço esta, bem como todas as minhas demais conquistas, a minha família, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando e incentivando.

Sou grata também, aos meus colegas de trabalho, pelas trocas de conhecimento e compartilhamento de experiências e especialmente ao Luiz Gustavo Pavelski, por ter me encorajado a cursar esta especialização.

À Carla Alessandra Demantova, pela revisão e apontamentos.

À Caroline Rodrigues por toda a ajuda dispensada neste e em outros trabalhos.

À Daniela Helena Conorath, extensionista da Epagri, por compartilhar seus conhecimentos e estar presente durante o desenvolvimento do trabalho.

A todos os professores, especialmente a minha orientadora e tutoras, que sempre me auxiliaram na solução dos problemas encontrados nessa caminhada.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta monografia.

## RESUMO

ALMEIDA, Raquel G. PROTEÇÃO DE NASCENTES A PARTIR DO MODELO CAXAMBU: Uma alternativa para as propriedades rurais do município de Caçador SC. 2014. 34 pg. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Uma das preocupações associadas ao melhoramento do índice de saneamento em comunidades rurais está relacionada à possibilidade de oferecer água potável destinada ao consumo humano. Diante disto, o objetivo do presente trabalho é demonstrar de maneira prática o processo de construção da proteção de nascentes a partir do modelo Caxambu. Essa técnica de preservação e recuperação de fontes apresenta-se como uma excelente alternativa de aproveitamento com qualidade das águas para consumo humano, além de garantir o consumo de água potável, evitando problemas de saúde relacionados a doenças de veiculação hídrica. A proteção além de possuir uma grande vantagem ambiental, evita que a nascente seja contaminada por agentes externos, contribuindo diretamente para a melhoria da qualidade de vida da população.

**Palavras-chave:** Água, fonte, zona rural

## ABSTRACT

ALMEIDA, Raquel G. PROTECTION OF SPRINGS FROM CAXAMBU MODEL: An alternative for rural farms in Caçador SC. 2014. 34 pg. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

One of the concerns associated to the improvement of sanitation index in rural communities, is related to the possibility to offer drinking water for human consumption. Thus, the objective of this study is to demonstrate in a practical way the process of building the protection of springs from Caxambu model. This preservation technique and recovery sources is presented as an excellent alternative of use quality of water for human consumption, besides ensuring the consumption of drinking water, avoiding health problems related to water borne diseases. The protection, beyond of have a large environmental advantage, prevents the source is contaminated by external agents, directly contributing to the improvement of population quality of life.

**Keywords:** Water, source, rural communities

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	13
2.1 NASCENTES OU OLHOS D'ÁGUA .....	13
2.1.1 Proteção de Nascentes .....	15
2.1.2 A Recuperação e Proteção de nascentes através do Modelo Caxambu .....	15
2.2 O Ciclo Hidrológico e a Formação de Nascentes .....	16
2.3 Legislação Ambiental relacionada à nascentes .....	18
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	22
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	20
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	21
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1 INTRODUÇÃO

Denomina-se de nascente ou fonte, o ponto em que o lençol freático está emergindo para a superfície da terra, ou seja, o espaço onde existe o afloramento de água para a superfície. As fontes podem se formar em qualquer tipo de rocha, sendo que quando a mesma se dissolve a água pode fluir entre os espaços e atingir a superfície do solo, resultando assim em uma nascente.

As nascentes são fontes de suprimento de água para muitas pessoas, principalmente para a população residente nas zonas rurais, porém, se contaminada, podem se tornar um veículo de transmissão de doenças. Esta contaminação pode ocorrer através da infiltração de líquido proveniente de fossas no solo, presença de matéria orgânica, como folhas e galhos, pelo acesso de animais, água de chuvas, percolação de agrotóxicos, além de outras fontes de poluição.

A falta de saneamento na zona rural no que diz respeito à disposição indevida de resíduos sólidos e líquidos, além da busca incessante por áreas para produção agrícola e o uso de produtos químicos, também podem afetar a qualidade da água que é consumida na propriedade. Quanto à qualidade da água, deve-se ter a consciência de que a poluição da mesma pode ser resultante de qualquer ação que venha a aumentar a quantidade de partículas minerais no solo, da matéria orgânica ou possibilitar a entrada de coliformes totais ou termotolerantes na água, pois os mesmos podem comprometer a saúde dos usuários.

Para evitar a contaminação de nascentes localizadas em propriedades agrícolas, as mesmas devem ser protegidas, evitando desta forma a entrada de agentes poluidores e possibilitando o acesso a água de boa qualidade.

Com este intuito, em 2005 a Prefeitura Municipal de Caçador em parceria com a CASAN estruturaram o Projeto SOS Nascentes, que tem dentre alguns objetivos, proteger nascentes e recuperar APP's. O SOS Nascentes, também conta com o apoio técnico da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI para realizar os serviços.

Considerando a existência de um projeto com a prioridade de melhorar o nível de saneamento na zona rural, acredita-se que, demonstrando de maneira prática o processo de proteção de nascentes através do modelo Caxambu, um maior número de agricultores estará tecnicamente instruído para realizar este tipo de

melhoria dentro de suas propriedades, além de tornarem-se disseminadores do conhecimento relacionado à melhoria da qualidade da água para consumo.

Dentro deste contexto, o presente estudo, expõe uma das técnicas utilizadas como instrumento de preservação e recuperação de nascentes denominado Caxambu. Este método foi desenvolvido pela EPAGRI na cidade de Caxambu do Sul e pretende-se com a utilização deste, demonstrar aos agricultores do município de Caçador SC uma alternativa que possibilita o acesso à água de boa qualidade.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 NASCENTES OU OLHOS D'ÁGUA

A resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, define nascentes ou olhos d'água, como os locais onde afloram naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea. Já para o novo código florestal, estabelecido pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, nascente é o afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água, do mesmo modo para o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina instituído pela Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, nascente é o afloramento natural de água que apresenta perenidade e dá início a um curso de água.

Conforme Linsley e Franzini (1978), as nascentes normalmente localizam-se em encostas ou depressões do terreno, ou ainda, no nível de base pelo curso d'água local. Podem ser de fluxo contínuo ou temporário, além de efêmeras, (aquelas que surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas). As nascentes podem também ser divididas de acordo com sua formação.

A vegetação está intimamente relacionada à permeabilidade dos solos, ela é determinante para a regularidade da vazão dos rios. Esta relação é ainda mais clara quando se trata daquela situada ao redor dos cursos d'água, pois estabiliza as margens, impede a erosão e o assoreamento dos cursos hídricos, entre tantas outras funções importantes. (CADERNOS DA MATA CILIAR, 2009).

As nascentes apresentam pontos muito importantes quanto às estratégias de preservação, pois controlam a erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, podem apresentar minimização de contaminação química e biológica além de ações mitigadoras de perdas de água por evaporação e consumo pelas plantas. (COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARÍ E JUNDIAÍ, 2004).

Uma nascente para apresentar viabilidade de aproveitamento de água para consumo deve estar protegida, pois de acordo com Kresse (1997) no meio rural a água pode carregar sedimentos com excesso de nutrientes, resíduos de agrotóxicos e dejetos de animais. A disposição inadequada de resíduos sólidos e líquidos também pode poluir a nascente, causando problemas de saúde às pessoas que fizerem o consumo da água contaminada.

As águas superficiais são muito afetadas pelo manejo inadequado dos solos e dos dejetos animais. Em muitas propriedades a inexistência de áreas de preservação permanente, que incluem a proteção de nascentes e suas áreas de entorno, reduz a ocorrência de afloramentos espontâneos de água e provoca até mesmo o desaparecimento de mananciais e fontes eficientes. (FLOSS, 2011)

A proteção de fontes é uma alternativa de baixo custo e tem sido utilizada em muitas propriedades rurais para impedir o assoreamento da nascente e a queda de materiais orgânicos no seu interior. Proteger o afloramento natural é uma medida que pode ajudar a preservar a qualidade e a disponibilidade de água para consumo. No meio rural, deve-se ter especial atenção, pois é preciso considerar a necessidade de reduzir a contaminação por lixo, agrotóxico, dejetos humanos e animais. É importante, também reduzir o desmatamento, principalmente das encostas e da mata ciliar, além de proteger o solo (EPAGRI, 2007).

### 2.1.1 Proteção de Nascentes

É uma estrutura que apresenta o objetivo de evitar a contaminação de fontes, principalmente aquelas destinadas para consumo humano, já em sua origem, visto que partículas de solo e matéria orgânica oriundas das plantas circunvizinhas, insetos e outros podem contaminar a água. Em condição mais favorável as nascentes brotam em encosta, a tarefa resume-se ao corte e construção de um espaço para captação, que sempre deve ser coberta para evitar a contaminação com pó e outras partículas trazidas pelo vento.

Sendo assim, a proteção de uma nascente, nada mais é, que a construção de um suporte que servirá de barreira entre o meio externo e o afloramento de água, evitando assim que a mesma seja contaminada e possa tornar-se um veículo de transmissão de doenças. Várias podem ser as estruturas utilizadas, sendo que cada tipo de nascente apresenta um método de proteção indicado.

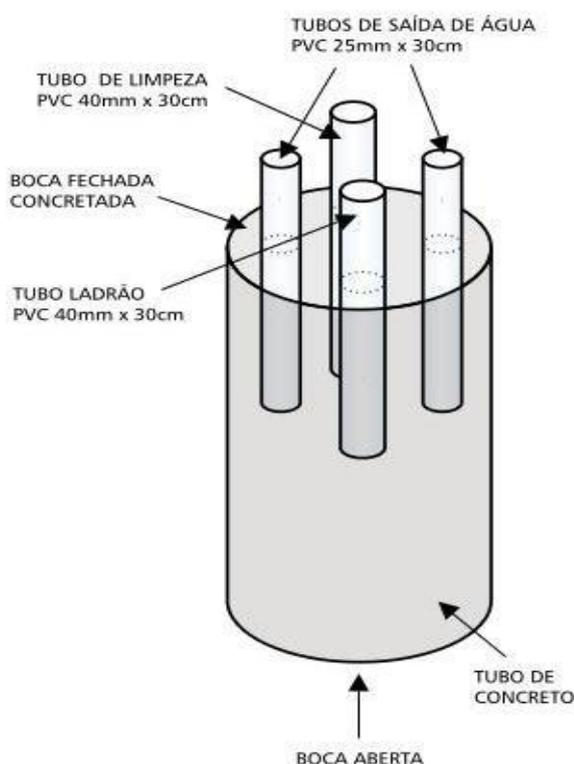
Conforme Cad. Mata Ciliar, 2009,

Existem vários tipos de proteção de nascente, como o modelo em trincheiras, realizado quando o lençol freático é superficial ou próximo à superfície; captação com drenos cobertos, quando utilizam-se drenos constituídos por tubos, por exemplo, de PVC e a proteção modelo Caxambu, ótima estrutura desenvolvida e apresentada pela Epagri/SC

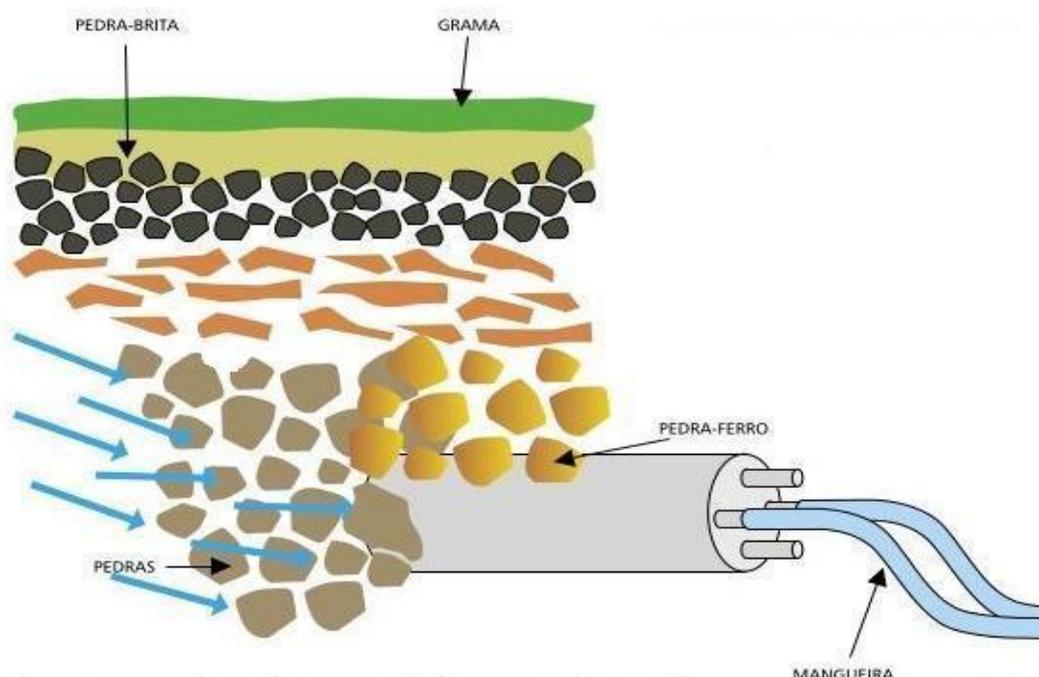
(EPAGRI, 2002), de baixo custo de construção e que dispensa limpeza periódica da fonte.

### 2.1.2 A Recuperação e Proteção de Nascentes através do Modelo Caxambu

O modelo de proteção Caxambu é uma estrutura que apresenta baixo custo de construção e dispensa limpeza periódica da fonte, uma vez que a nascente fica completamente lacrada. Essa alternativa de proteção foi criada em um trabalho conjunto com a Secretaria de Negócios do Oeste e Epagri com o geólogo Mariano José Smaniotto e as extensionistas sociais da região de Chapecó, na cidade de Caxambu do Sul, com o apoio da prefeitura Municipal e agricultores. (EPAGRI, 2007). O sistema, como pode ser observado na Figura 01, constitui-se de um tubo de concreto de 20 cm de diâmetro, contendo quatro saídas, duas constituídas de dois tubos de PVC de 25 mm, (ou mais, conforme a necessidade) por 30 cm de comprimento, que serão as duas saídas da água e, outras duas formadas por dois tubos de PVC de 40 mm x 30 cm de comprimento, um tubo para limpeza da estrutura e outro para “ladrão”. Na Figura 02, é possível observar também o esquema de instalação de fonte modelo Caxambu. (FREITAS ET AL, 2001)



**Figura 01: Modelo de tubo utilizado para a Proteção de Nascentes do Tipo Caxambu**  
Fonte: Calheiros et al (2004).



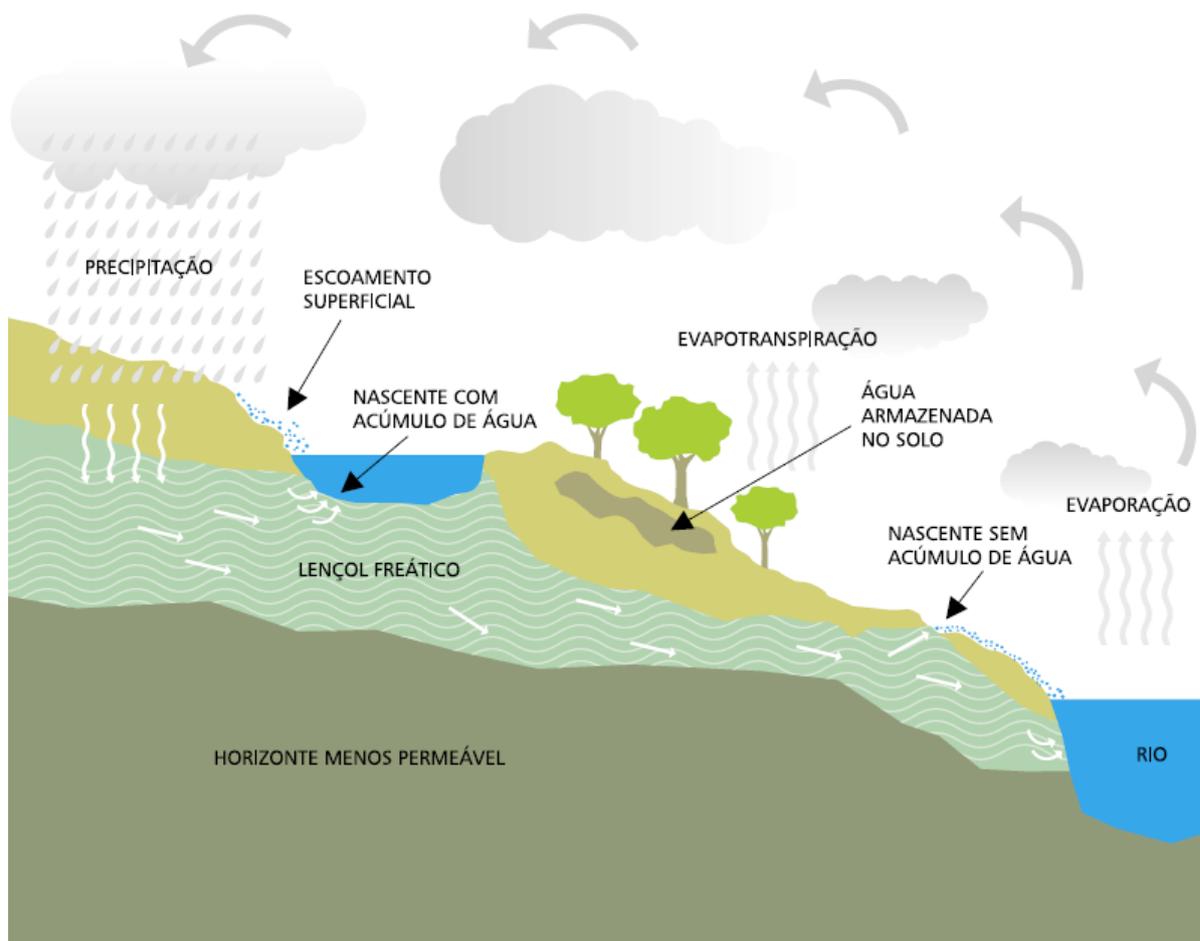
**Figura 02: Esquema de Instalação de fonte modelo Caxambu**

Fonte: Calheiros et al (2004).

## 2.2 O CICLO HIDROLÓGICO E A FORMAÇÃO DAS NASCENTES

De modo simples, o ciclo hidrológico é o caminho que a água percorre desde a evaporação até o seu retorno ao mar (CASTRO e LOPES, 2001).

A água das chuvas em uma bacia hidrográfica apresenta os seguintes destinos: interceptação pelas plantas, evaporação para a atmosfera, escoamento superficial, que forma as enxurradas e, através de um córrego ou rio, abandona a bacia e segue para o mar. Parte dessa água se infiltra no solo e alimenta os aquíferos, que constituem o horizonte saturado do perfil do solo. Essa região saturada pode situar-se próxima à superfície ou a grandes profundidades, e a água pode estar ou não sob pressão. Caso a região saturada se encontrar sobre uma camada impermeável e possuir uma superfície livre sem pressão, a não ser a atmosférica, tem-se o chamado lençol freático ou lençol não-confinado. Quando se localiza entre camadas impermeáveis e condições especiais que façam a água movimentar-se sob pressão, tem-se o lençol artesianos ou lençol confinado (LOUREIRO, 1983). Na Figura 3, é possível observar a representação do ciclo hidrológico e a formação das nascentes.



**Figura 03: Representação do ciclo hidrológico e a formação das nascentes.**  
**Fonte: Caderno Mata Ciliar, 2009**

Ainda de acordo com Loureiro, 1983,

“Lençol freático é uma camada saturada de água no subsolo, cujo limite inferior é outra camada impermeável, geralmente um substrato rochoso. Em sua dinâmica, usualmente é de formação local, delimitado pelos contornos da bacia hidrográfica, origina-se das águas de chuva que se infiltram através das camadas permeáveis do terreno até encontrar uma camada impermeável ou de permeabilidade muito menor que a superior. Nesse local, fica em equilíbrio com a gravidade, satura os horizontes de solos porosos logo acima, deslocando-se de acordo com a configuração geomorfológica do terreno e a permeabilidade do substrato. As nascentes localizam-se em encostas ou depressões do terreno, ou ainda, no nível de base representado pelo curso d’água local; podem ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) e efêmeras (surgem durante a chuva, permanecendo por apenas alguns dias ou horas).”

Quando a descarga de um aquífero se concentra em uma área localizada, tem-se a nascente ou olho d’água, que pode ser o tipo de nascente sem acúmulo d’água inicial, normalmente encontrada em terrenos declivosos. Este tipo de nascente é o tema principal do presente estudo e pode ser observada na Figura 04. É importante lembrar que existem outros tipos de nascentes, como as veredas, as

nascentes de fundo de vale, as de encosta, de contato e de rio subterrâneo (LINSLEY E FRANZINI, 1978), que não serão mais detalhadas, devido a impossibilidade de realização da proteção modelo Caxambu.



**Figura 04: Nascente sem acúmulo d'água inicial**  
Fonte: FUNDEMA, 2014

## 2.3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADA ÀS NASCENTES NO MEIO RURAL

### 2.3.1 Legislação

De acordo com as Leis nº 12.651 de 25 de maio de 2012 e a 16.342 de 21 de janeiro de 2014, o novo Código Florestal Brasileiro e o Código Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina, respectivamente, área de Preservação Permanente ou simplesmente APP, são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Do mesmo modo, a Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012 descreve em seu artigo Art. 61-A § 5º :

Para os imóveis rurais que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente no entorno de lagos e lagoas naturais, será admitida a manutenção de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo ou de turismo rural, sendo obrigatória a recomposição de faixa marginal com largura mínima de:

I - 5 (cinco) metros, para imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal;

II - 8 (oito) metros, para imóveis rurais com área superior a 1 (um) módulo fiscal e de até 2 (dois) módulos fiscais;

III - 15 (quinze) metros, para imóveis rurais com área superior a 2 (dois) módulos fiscais e de até 4 (quatro) módulos fiscais; e

IV - 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais.

§ 7º Nos casos de áreas rurais consolidadas em veredas, será obrigatória a recomposição das faixas marginais, em projeção horizontal, delimitadas a partir do espaço brejoso e encharcado, de largura mínima de:

I - 30 (trinta) metros, para imóveis rurais com área de até 4 (quatro) módulos fiscais; e

II - 50 (cinquenta) metros, para imóveis rurais com área superior a 4 (quatro) módulos fiscais.

O Art. 12 da referida Lei, descreve ainda que, todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de reserva legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as áreas de preservação permanentes observados os percentuais mínimos em relação à área do imóvel, havendo exceções previstas na mesma lei.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A divulgação do trabalho de orientação relacionada à proteção de nascentes e a estruturação da lista de proprietários interessados, foram realizadas durante os meses de março, abril e maio do presente ano.

Foram realizadas 13 inscrições, sendo que as visitas às propriedades, para verificar a possibilidade de realização da proteção, bem como o levantamento de materiais necessários, ocorreram nos meses de junho, julho e agosto. Os estudos de caso aconteceram nos mesmos meses, sendo que possibilitaram identificar que todas as nascentes eram apropriadas à aplicação da proteção a partir do modelo Caxambu.

Das 13 (treze) nascentes envolvendo o trabalho, 3 (três) delas localizam-se na comunidade Cerro Branco, situada a aproximadamente 20 quilômetros do centro urbano, 1 (uma) delas localiza-se na comunidade Assentamento Hermínio Gonçalves a cerca de 12 quilômetros da área urbana, 6 (seis) estão situadas na comunidade Rio Bugre, localizada a cerca de 20 quilômetros de Caçador e 3 (três) localizadas na comunidade Serra Azul.

Os tubos necessários para a implantação dos sistemas de proteção foram fabricados conforme o descrito anteriormente e representado na Figura 01, as datas para a construção das proteções foram agendadas conforme a disponibilidade do proprietário e o fornecimento e entrega dos materiais, realizados pela Fundema, através do Projeto SOS Nascentes.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de construção e proteção das fontes foi realizado conforme descrito e ilustrado nas fotos abaixo:

Passo 01: Retirar toda a vegetação e lodo existentes dentro e nas paredes da nascente;



Foto 01: Limpeza manual da área de captação da água  
Fonte: FUNDEMA, 2014

Passo 02: Abre-se uma vala para expor o veio d'água, pois, neste tipo de proteção, não haverá reservatório, toda água que verte da fonte deve escoar livremente;



**Foto 02: Vala aberta**  
**Fonte: FUNDEMA, 2014**

Passo 03: Utilizar cal para realizar a desinfecção das paredes e do fundo da nascente;



**Foto 03: Desinfecção das paredes e fundo da nascente**  
**Fonte: FUNDEMA, 2014**

Passo 04: Nesta etapa, pode-se utilizar argamassa ou uma mistura de solo cimento para fazer a barragem e vedar o tubo na vala. Caso não tenha argamassa, pode-se utilizar o próprio solo, que na nossa região é bem indicado, pois possui altos teores de argila e facilita a vedação. O ponto ideal da argamassa é quando a mesma fica com uma textura bem grudenta;



**Foto 04: Tubo na saída da nascente**

**Fonte: FUNDEMA, 2014**

Passo 05: Vedar bem as laterais do tubo, com argamassa, solo cimento ou apenas solo argiloso com britas, para que não ocorra nenhum vazamento de água;



**Foto 05: Vedação do tubo na saída da vertente**  
**Fonte: FUNDEMA, 2014**

Passo 06: Preencher toda a área da fonte com pedras pulmão, as mesmas tem a função de sustentação das paredes da fonte e servirão de leito filtrante, que deve ser de no mínimo 1m x 1m;



**Foto 06: Preenchimento do interior na nascente com pedras pulmão**  
**Fonte: FUNDEMA, 2014**

Passo 07: Cobrir as pedras pulmão com pedras britas nº 02, este processo auxiliará a acomodar a lona de proteção, pois somente com as pedras pulmão, a

superfície fica muito irregular. As britas servirão também para preencher os espaços entre as pedras maiores;



**Foto 07: Acomodação das pedras britas sobre as pedras pulmão**  
Fonte: FUNDEMA, 2014

Passo 08: Lavar as pedras com uma mistura de água e água sanitária, para fazer a desinfecção das pedras;



**Foto 08: Lavagem das pedras**  
**Fonte: FUNDEMA, 2014**

Passo 09: Colocação da lona logo depois da camada de brita, a lona vai evitar que a terra caia dentro da nascente e contamine a água;



Foto 09: Acomodação da lona  
Fonte: FUNDEMA, 2014

Passo 10: Cobrir toda a estrutura com terra, para isolar a nascente do meio externo e facilitar a recuperação da área. O Último procedimento é colocar telas de proteção nas quatro saídas, para evitar a entrada de insetos e pequenos animais.



**Foto 10: Cobertura de toda a estrutura com terra**  
**Fonte: FUNDEMA, 2014**

Foram beneficiadas pelas 13 (treze) proteções executadas, 60 (sessenta) pessoas, dentre elas, várias crianças. As ações de implantação e conscientização sobre o cercamento da área da nascente foram bem recebidas, sendo que muitas pessoas aproveitaram a oportunidade para tirar dúvidas relacionadas a legislação ambiental e outros temas.

Em média, o investimento necessário para a realização de cada proteção de fonte, com o cercamento da APP de acordo com a fração de módulos fiscais foi de R\$ 2.610,65 (Dois mil seiscentos e dez reais e sessenta e cinco centavos), totalizando o valor total de R\$ 33.938,45 (Trinta e três mil novecentos e trinta e oito reais e quarenta e cinco centavos). Sendo este recurso, repassado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN, para o município através de uma conta específica do Projeto SOS Nascentes que é administrada pela Fundação Municipal do Meio Ambiente - Fundema.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proteção, preservação e a recuperação das nascentes da nossa região são atitudes que não só vão de encontro aos princípios da legislação vigente, como propiciam o acesso à água de qualidade para a população residente na zona rural.

A técnica demonstrada de maneira prática possibilita que o município realize o controle social, uma vez que a população participa de um processo da gestão pública, sendo que os mesmos podem acompanhar e monitorar as ações da administração municipal, do mesmo modo, funciona como um instrumento de consolidação da cidadania.

Tendo em vista esses aspectos, a Fundema pretende com o Projeto SOS Nascentes, realizar até o final do ano de 2015, mais 100 (cem) proteções, totalizando desde 2005, 200 (duzentas) fontes protegidas, mais de 3.000m<sup>2</sup> (três mil metros quadrados) de APP cercada, além de mais de 3.500 (três mil e quinhentas) mudas de árvores nativas plantadas, com um investimento estimado de R\$ 369.847,80 (trezentos e sessenta e nove mil oitocentos e quarenta e sete reais e oitenta centavos) beneficiando cerca de 800 (oitocentas) pessoas.

Diante das situações encontradas a campo e considerando a relação entre informações sobre preservação de recursos hídricos e o ato de transformar esta informação em prática, pode-se concluir que o município necessita de maior investimento em políticas públicas capazes de incentivar a população rural a cumprir a legislação ambiental, sem considerar que está tendo prejuízo financeiro. No entanto, cabe ressaltar que existe a necessidade de intensificar as atividades de educação ambiental, tendo em vista que a carência de infraestrutura de algumas propriedades está relacionada à falta de informação.

Reconhecendo a temática sobre a água como complexa, a consideração mais importante é que esta pesquisa é apenas uma parte da extensa rede do setor hídrico. Este por sua vez deve ser trabalhado e estudado de forma sistêmica e integrada, uma vez que a qualidade da água pode ser influenciada por vários fatores, deste modo, adquirindo forte influência sobre outros aspectos e sistemas.

Sendo assim, este trabalho oferece informações sobre uma área potencial de investimentos pelo município, além de possibilitar o acesso a informação relacionada à nossa região.

Como sugestão para trabalhos futuros na área, a fim de complementar o estudo do tema no município ressalta-se a verificação da eficiência da proteção de nascentes na remoção de parâmetros relacionados à potabilidade, o índice de satisfação da população rural relacionado à proteção de fontes, a falta de cobertura vegetal e a diminuição do aparecimento de nascentes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)> Acesso em: 04 Fev 2014;

\_\_\_\_\_. Lei nº 12. 727. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm)> Acesso em: 11 Nov 2014;

\_\_\_\_\_. Lei nº 14.675. Disponível em:  
<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_06/ Ato2011-2014/2012/Lei/L14675.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_06/ Ato2011-2014/2012/Lei/L14675.htm)> Acesso em: 07 Fev 2014;

\_\_\_\_\_. Lei nº 16. 342. Disponível em:  
<<http://server03.pge.sc.gov.br/LegislacaoEstadual/2014/016342-011-0-2014-001.htm>> Acesso em 09 Nov 2014

CALHEIROS, R. de Oliveira et al. **Preservação e Recuperação das Nascentes / Piracicaba**. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, 2004; Disponível em: <<http://saf.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/CartilhaNascentes.pdf>.> Acesso em 26 Fev 2014;

CASTRO, P.S.; LOPES, J.D.S. Recuperação e conservação de nascentes. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2001. 84p. (Série Saneamento e Meio - Ambiente, n. 296);

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução nº 303, de 20 de março de 2002. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>>. Acesso em: 04 Fev 2014.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A. **Água da Fonte: Proteção de fonte Modelo Caxambu - Como fazer a proteção**. EPAGRI/GMC, Florianópolis, 2002. Folder

\_\_\_\_\_. **Água da fonte**. Folder, 6 p. Florianópolis, 2007;

FLOSS, P. A. **Aspectos ecológicos e fitossociológicos no entorno de nascentes em formações florestais do oeste de Santa Catarina**. 2011. 154 f. Tese Doutorado, Departamento de Engenharia Florestal. Área de Concentração em Silvicultura. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2011;

FREITAS, M. A. de; ECKERT, R. M.; CAVE, B. R. **Captações de água subterrânea no oeste do estado**. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/sureg-pa/prodesc/pdf/cadTec97&6.pdf>> Acesso em 17 Mar 2014;

KRESSE, K. **Água potável y saneamento: Los avances en los últimos años son insuficientes. Desenvolvimento e Cooperação**. Berlin, 1997; Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2007/trabalhos/5/5-87-226.htm>>. Acesso em: 04 Mar 2014;

LINSLEY, R.K.; FRANZINI, J.B. **Engenharia de recursos hídricos**. Local: Mc Graw-Hill do Brasil, 1978, 798 p;

LOUREIRO, B.T. **Águas subterrâneas. Irrigação: produção com estabilidade**. Informe Agropecuário, v. 9, n.100, p. 48-52, 1983;

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, Departamento de Proteção da Biodiversidade. **Cadernos da Mata Ciliar: Anexo (op)**. N 1 (2009) São Paulo 2. SMA, 2009. Disponível em: <<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam2/repositorio/259/documentos/cadNasc-entes.pdf>>. Acesso em: 30 Out 2014.