



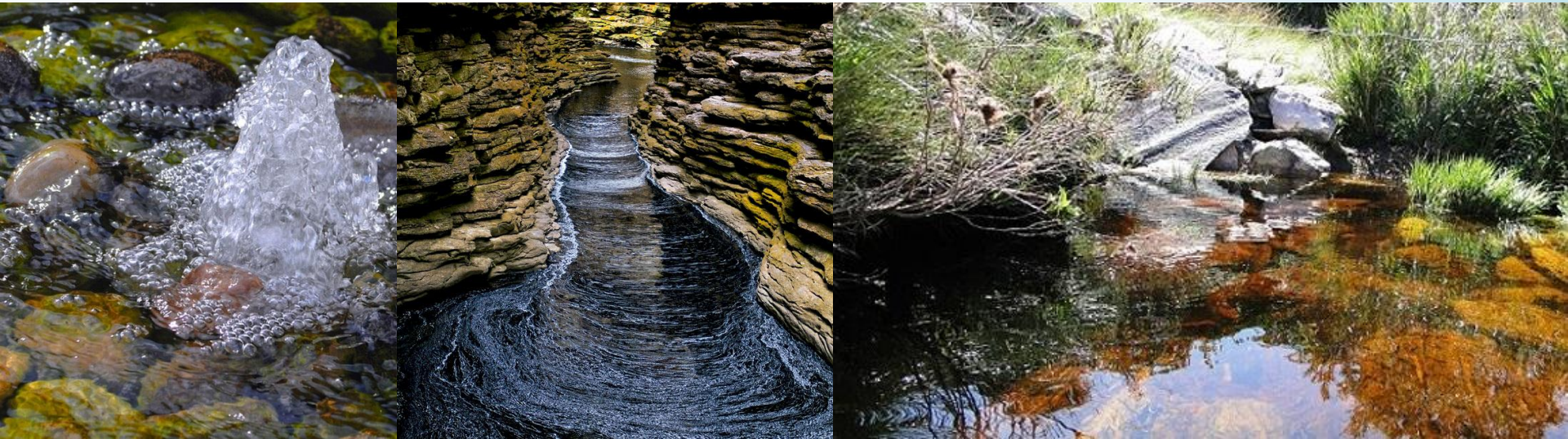
**Escola de Engenharia de Lorena - EEL  
Universidade de São Paulo - USP  
Lorena - SP**

# ***Recuperação de Nascentes***

***José Felipe da Silva Farias  
Luiz Tadeu da Silva  
Débora Luisa Silva Teixeira  
Leon Balloni Gomes  
Luan Moreira Grilo  
Irving Rodrigues de Souza  
Marcelo Barbio Rosa  
Thaís dos Santos Moraes  
Elsa Paula Figueira Ferreira Morgado de Sampaio***

**03/04/2019**

# ***Recuperação de Nascentes***



***Prof. MSc. Doutorando José Felipe da Silva Farias***

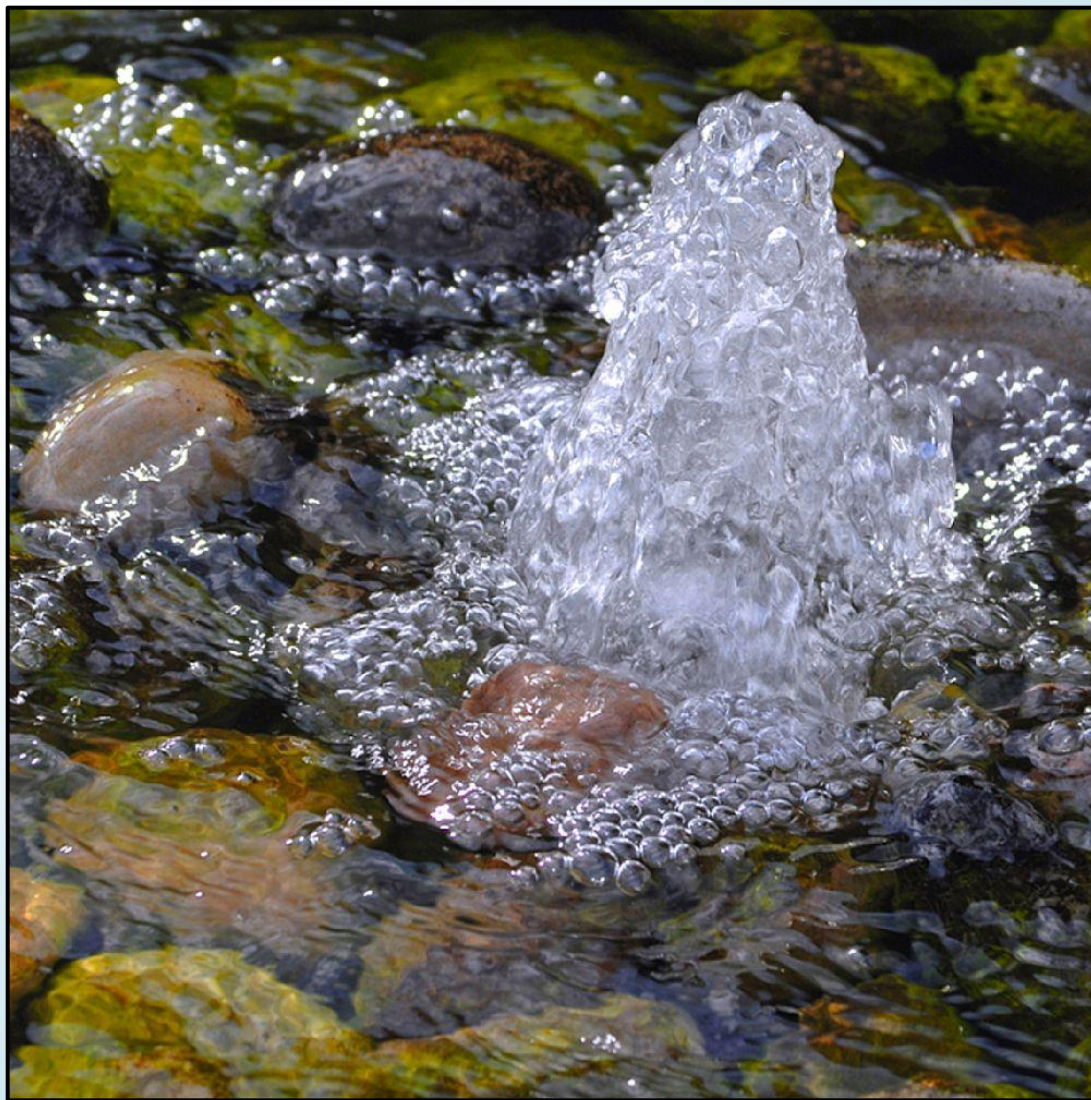
# ***O que é e como se forma uma Nascente?***

✓ É o local onde se inicia um curso de água, como um rio ou um córrego, por exemplo.

✓ Se forma devido ao aparecimento, na superfície do terreno, da água que brota de um lençol freático.

✓ São fontes de água com grande valor para a humanidade.

# ***Nascente de água***



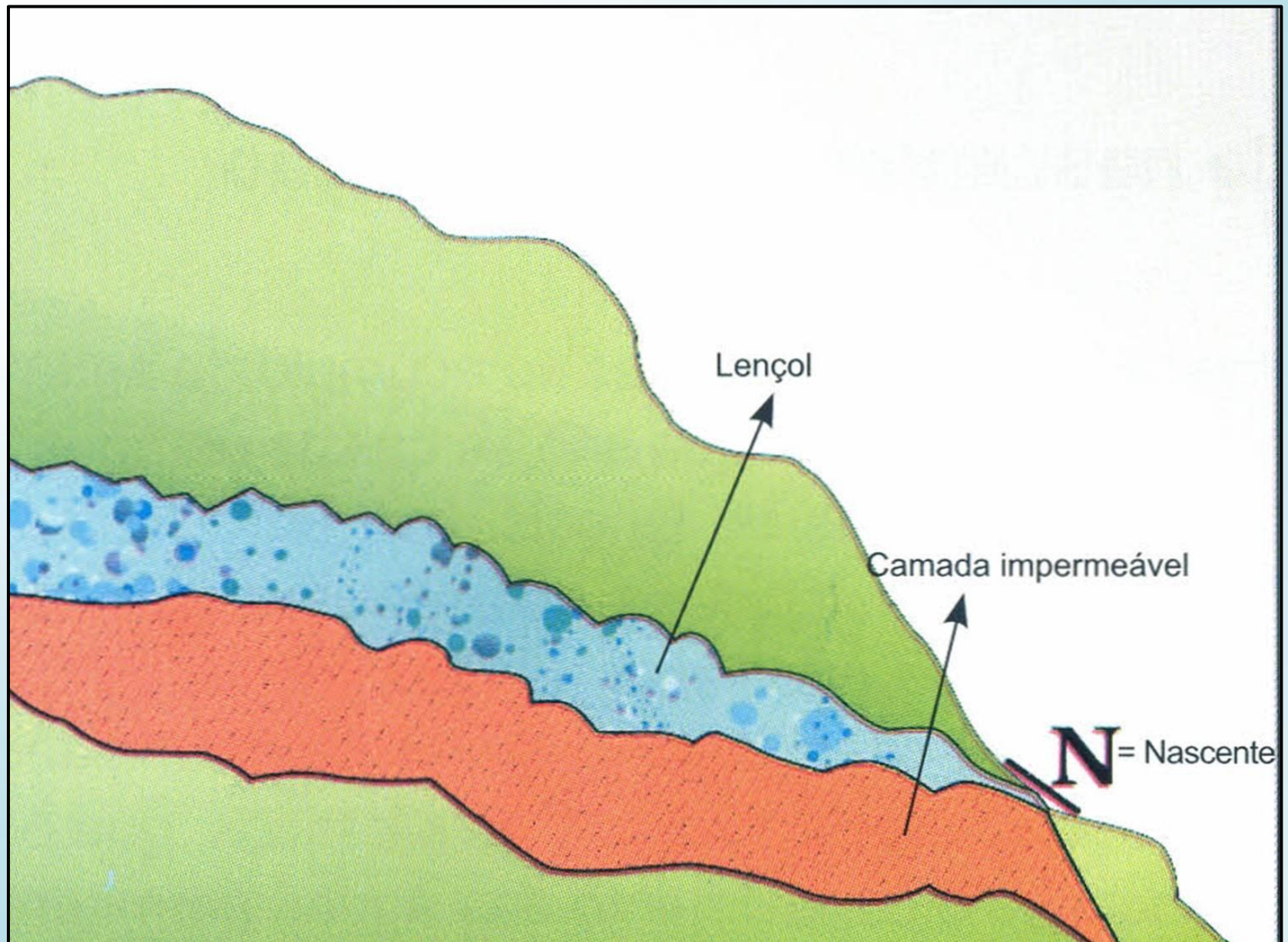
# Nascentes e Lençóis

As nascentes existem graças ao acúmulo da água da chuva no solo, nos chamados lençóis, que são as caixas de água na natureza.

Existem três tipos básicos de lençóis:

- ✓ Os FREÁTICOS, mais comuns e importantes, sendo abastecidos pelos terrenos que estão em cima ou próximos deles;
- ✓ Os ARTESIANOS, fechados entre duas camadas impermeáveis; e
- ✓ Os KÁRSTICOS que ocorrem onde a formação rochosa e o movimento das águas permitem a criação de canais e cavernas impermeáveis, retendo a água.

# Nascentes e Lençóis



Fonte: Valente & Gomes (2005).

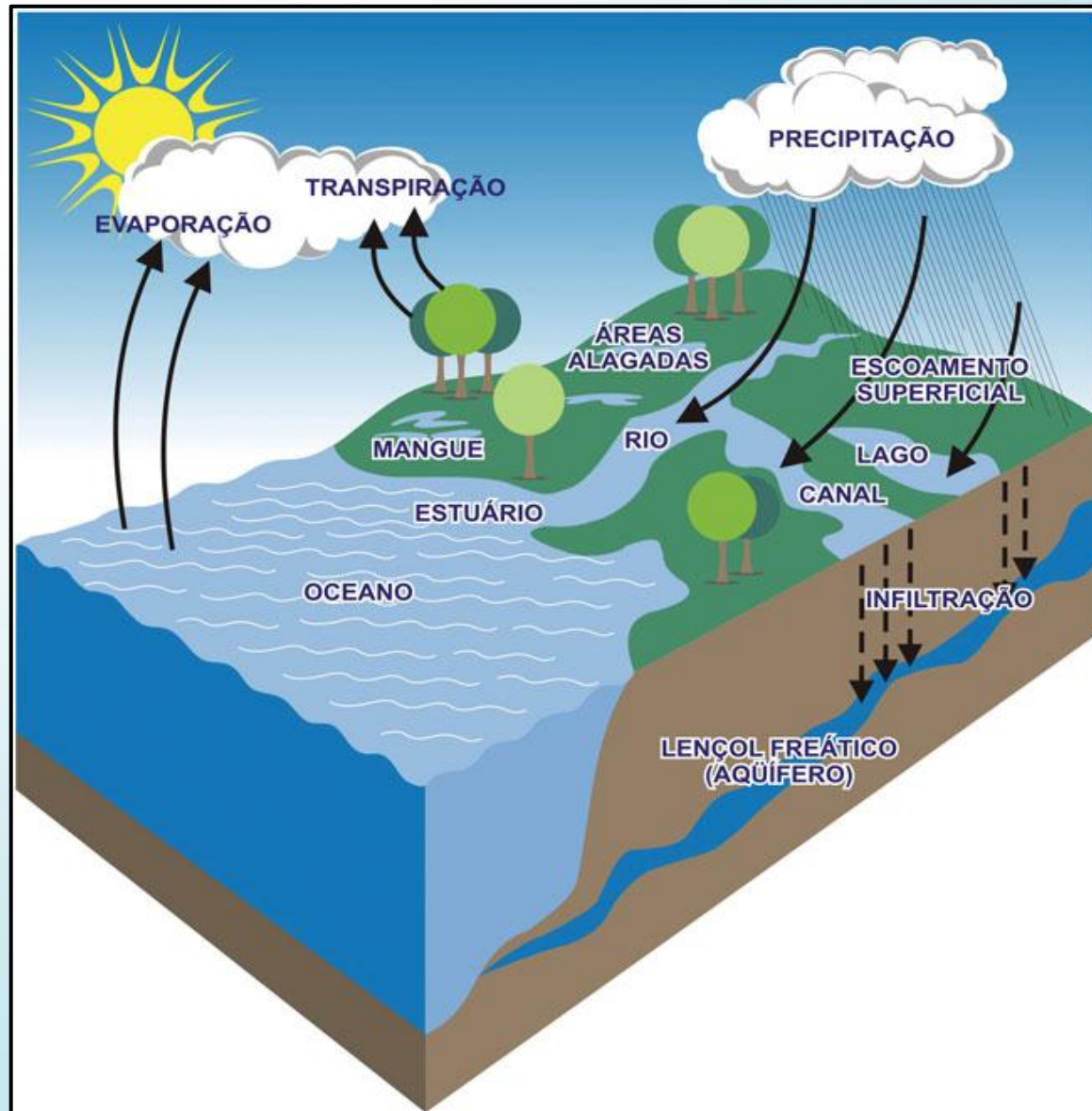
# ***O que é um Lençol Freático?***

- ✓ **É um reservatório de água que encontra-se nas partes mais subterrâneas da Terra (500 a 1.000 metros de profundidade), também denominados de aquíferos.**
- ✓ **Quando este reservatório de água atinge a superfície, a água armazenada no subsolo (jorra) na superfície do solo, formando as nascentes.**

✓ **Nascentes ou minas d'água são pequenas aberturas na superfície do solo por onde a água aflora.**

✓ **São “pontos de descarga” dos aquíferos que armazenam água subterrânea.**

# *Ciclo da Água*



## ***Qual a importância em recuperar uma Nascente?***

- ✓ **O Brasil possui 12% da reserva de água doce do mundo, sendo que mais de 70% das reservas hídricas do País se concentram na Amazônia.**

**São as origens dos rios que abastecem nossas casas!**

- ✓ **Nas últimas décadas, o desmatamento de encostas, matas ciliares e o uso inadequado dos solos tem contribuído para a diminuição dos volumes e da qualidade da água.**

## ***Qual a importância em recuperar uma Nascente?***

**O desmatamento e a ocupação irregular do solo devastam as áreas de cabeceira,**

**que são as responsáveis pelo reabastecimento dos lençóis freáticos e nascentes,**

**o que contribui em grande parte com a redução da quantidade e da qualidade de água disponível no planeta.**

# ***Como preservar as Nascentes?***

✓ **Evitar a construção de currais, chiqueiros, galinheiros e fossas sépticas nas proximidades acima das nascentes, pois com as chuvas, os dejetos podem contaminá-las.**

✓ **Da mesma maneira, o desmatamento no entorno das nascentes e o acúmulo de lixo nas regiões próximas a elas também precisam de atenção.**

# ***Métodos de Proteção de Nascentes***

- ✓ **No sentido de auxiliar o processo de proteção das nascentes, surgiram os métodos artificiais de proteção de nascentes, que possibilitam a conservação da quantidade e qualidade da água potável.**

# ***Métodos de Proteção de Nascentes***

- ✓ **Captação com Drenos Cobertos;**
- ✓ **Trincheiras;**
- ✓ **Tubo Vertical; e**
- ✓ **Modelo Caxambú.**

# **MÉTODO**

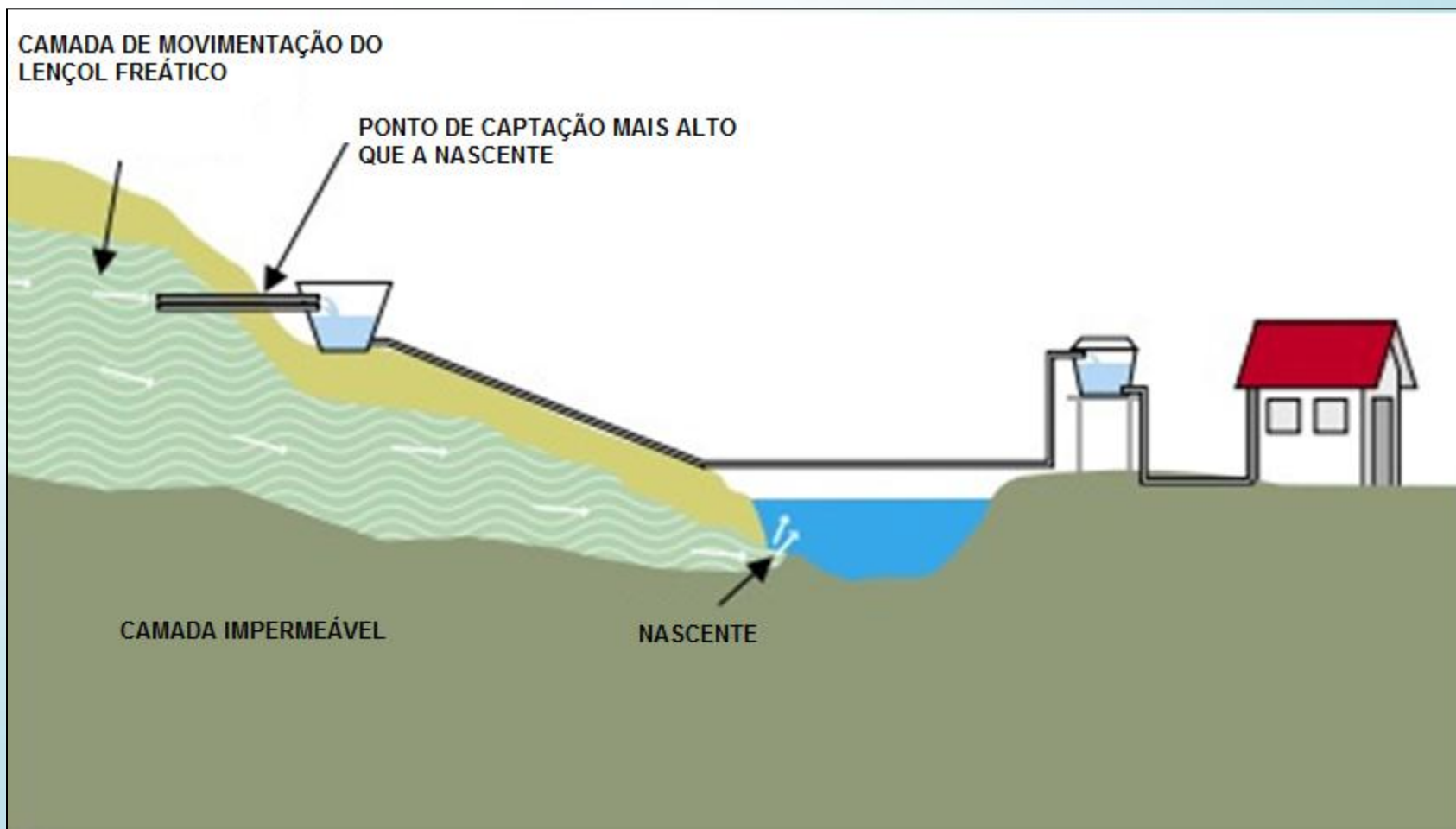
## **CAPTAÇÃO COM DRENOS COBERTOS**

O sistema de Captação com Drenos permite a captação da água em um nível mais elevado que o afloramento natural da água (CALHEROS *et al.*, 2004).

O sistema é constituído por tubos, normalmente de PVC, que conduzem a água por gravidade para ser utilizada.

Os pontos de captação são definidos por sondagem e o comprimento dos tubos dependerá da largura do lençol freático e da vazão desejada.

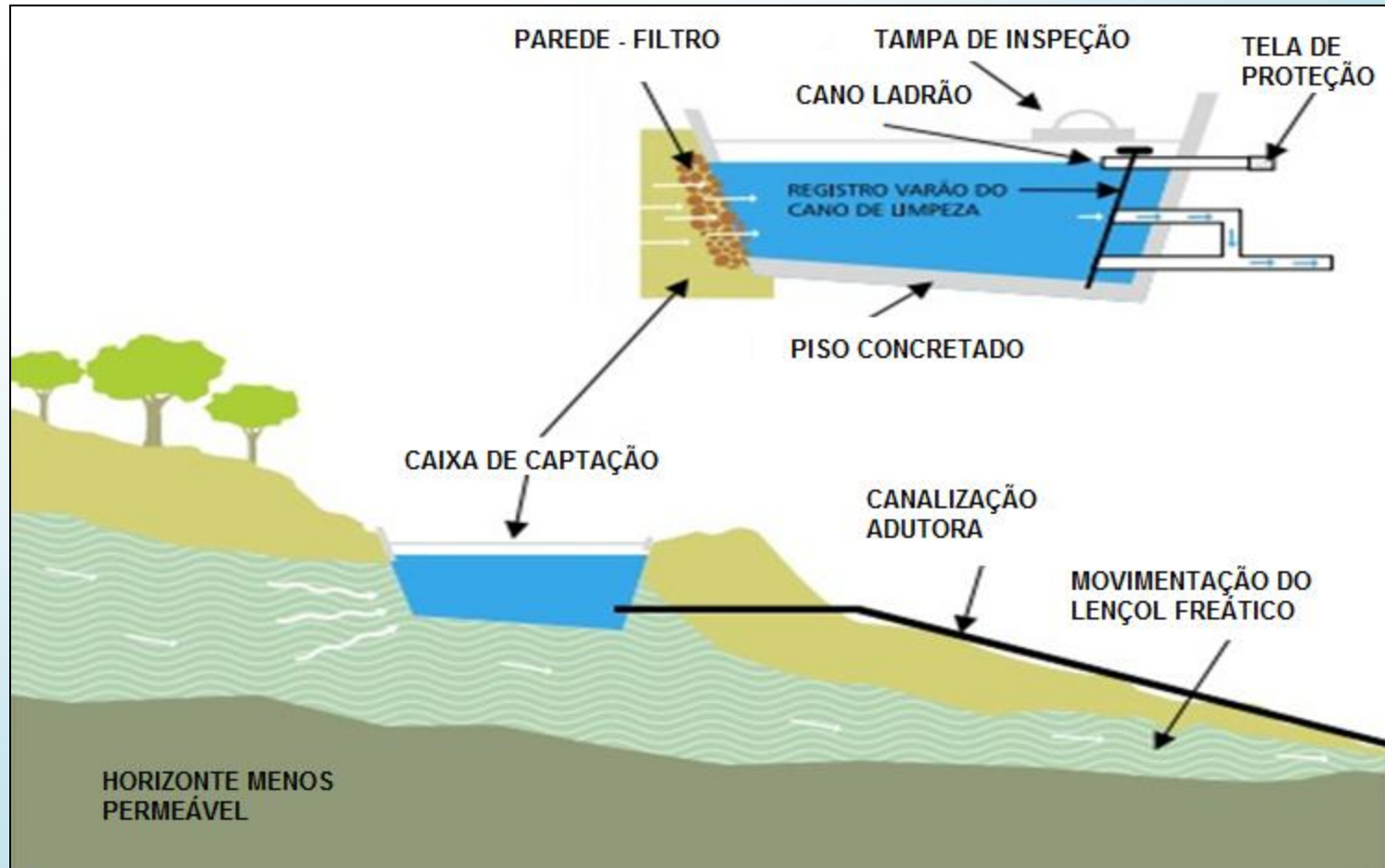
# MÉTODO CAPTAÇÃO COM DRENOS COBERTOS



# ***MÉTODO TRINCHEIRAS***

**O método de trincheiras é bastante utilizado, especialmente quando o lençol freático está na superfície ou próximo à ela, onde a trincheira deve ser aberta em posição transversal, devendo apresentar uma declividade no sentido da largura para que a água possa ser captada e canalizada.**

# MÉTODO TRINCHEIRAS

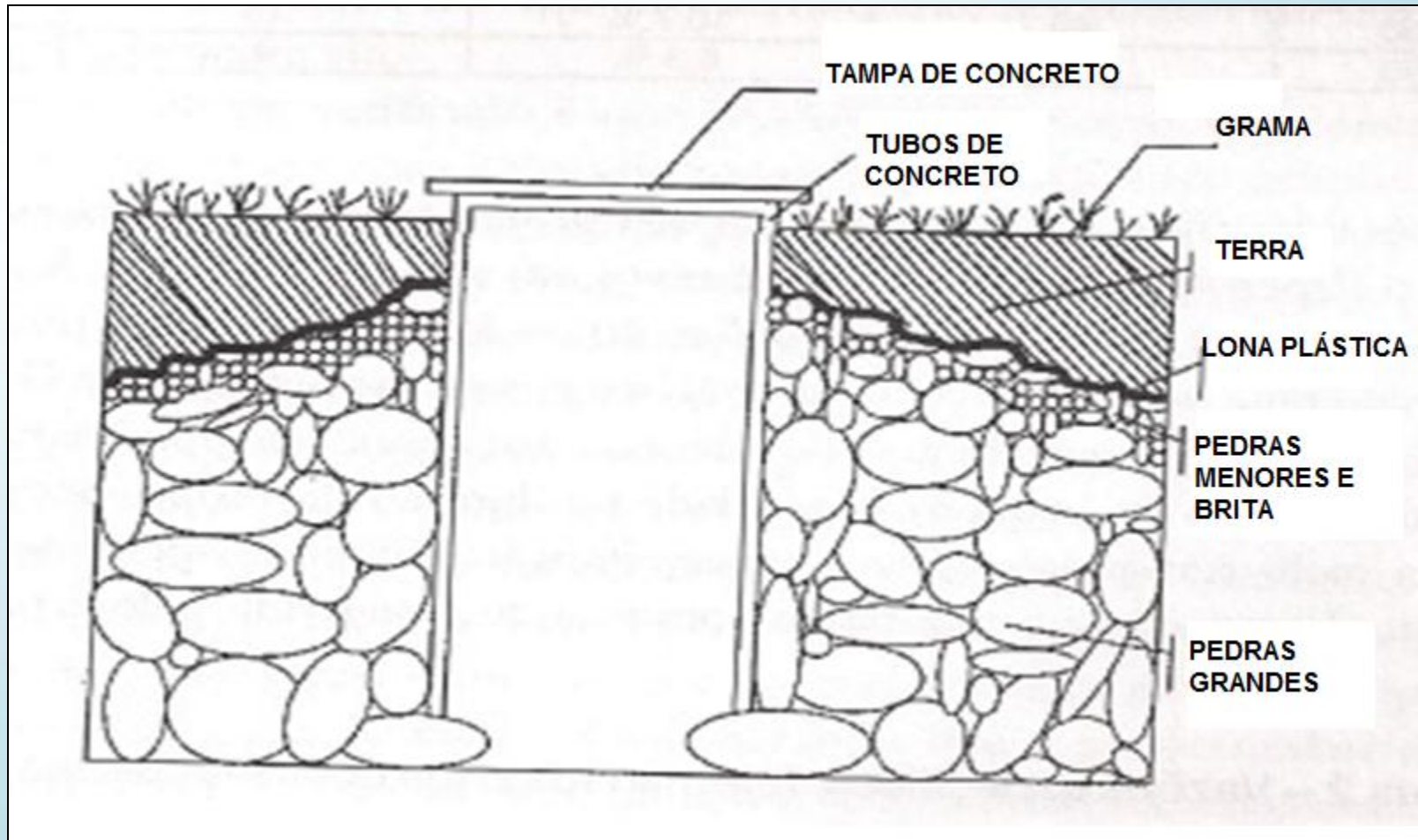


Fonte: <https://2engenheiros.com/2017/01/23/modelos-de-protecao-da-nascente/>. Adaptado pelo Autor.

# ***MÉTODO TUBO VERTICAL***

**É um tipo de estrutura utilizado em afloramentos situados logo abaixo da superfície do solo, onde é escavado um buraco manualmente ou com utilização de máquina e posicionados tubos de concreto, sobrepostos um ao outro se necessário, para servir de reservatório.**

# MÉTODO TUBO VERTICAL



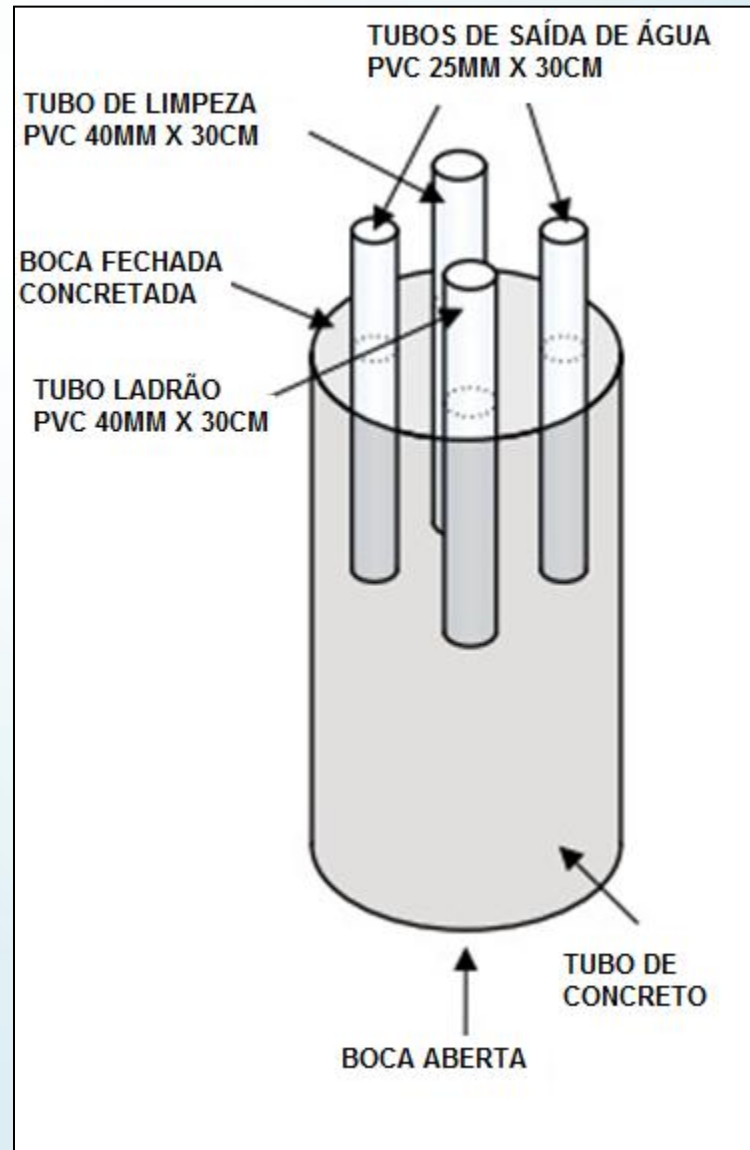
Fonte: <https://2engenheiros.com/2017/01/23/modelos-de-protecao-da-nascente/>. Adaptado pelo Autor.

# ***MÉTODO CAXAMBU***

## **Método mais conhecido e utilizado**

- ✓ **Consiste de um sistema de filtragem natural da água;**
- ✓ **Baixo custo de implantação, dispensa limpeza periódica da fonte; e**
- ✓ **Melhor aproveitamento do manancial de água, evita a contaminação biológica das nascentes, diminui a turbidez da água, além de melhorar as características físico-químicas da água.**

# MÉTODO CAXAMBU



# ***MÉTODO CAXAMBU***

- ✓ É uma excelente opção de proteção desenvolvida e apresentada pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri) no projeto Microbacias II; e
- ✓ Além disso, “evita a contaminação, seja por lixos, agrotóxicos ou por dejetos humanos e/ou animais e diminui a possibilidade de contaminação bacteriológica da água” (EPAGRI, 2017).

*A recuperação  
de nascentes em  
áreas degradadas*

# ***Recuperação de Nascentes***

✓ **A nascente está ou não degradada?**



# ***Nascente com Área Degradada***



Fonte: <http://nascentes.p2s.com.br/projetos-para-recuperacao-de-areas-em-assentamentos-do-pontal-do-paranapanema-passam-a-integrar-acoes-do-programa-nascentes/>

## *O que são áreas degradadas?*

- ✓ São aquelas que têm ecossistemas danificados, transformados ou totalmente destruídos por ações antrópicas.
- ✓ Encontram-se impossibilitadas de retornar ao seu estado inicial.
- ✓ A reversão da condição degradada para **não degradada** é denominada recuperação (EMBRAPA, 2017).

# ***Métodos de recuperar nascentes***

**Segundo a EMBRAPA (2013), o primeiro passo para o sucesso de qualquer método de recuperação é o isolamento da área com cercas convencionais, restringindo o acesso de animais domésticos e de pessoas.**

# ***Métodos de recuperar nascentes***

**Existem vários métodos, mas os principais são:**

- ✓ **A regeneração arbórea natural;**
- ✓ **A sementeira;**
- ✓ **A nucleação; e**
- ✓ **O plantio de mudas.**

# ***Métodos de recuperar nascentes***

**Regeneração arbórea natural: interação dos processos naturais de restabelecer o ecossistema. Está ligado diretamente às fases iniciais do ciclo de crescimento de floresta (GAMA *et al.*, 2002).**

**Haverá diversidade de espécies**

# ***Regeneração arbórea natural***

## ***Método de recuperação de nascentes***



# ***Métodos de recuperar nascentes***

**Semeadura: recuperação da vegetação de uma área de nascente, lançando sementes (na forma manual ou mecanizada) em grande quantidade de espécies nativas daquele BIOMA (EMBRAPA, 2017).**

**+ rápida que a regeneração natural**

# ***Semeadura***

## ***Método de recuperação de nascentes***



Fonte: <http://ilhasverdes.blogspot.com/2013/01/>

# ***Métodos de recuperar nascentes***

**Nucleação: recupera a vegetação com várias técnicas, como a transposição do solo, de galharia, de sementes, e outros (ESPÍNDOLA *et al.*, 2006; SILVA, 2011). Há também a nucleação de Anderson.**

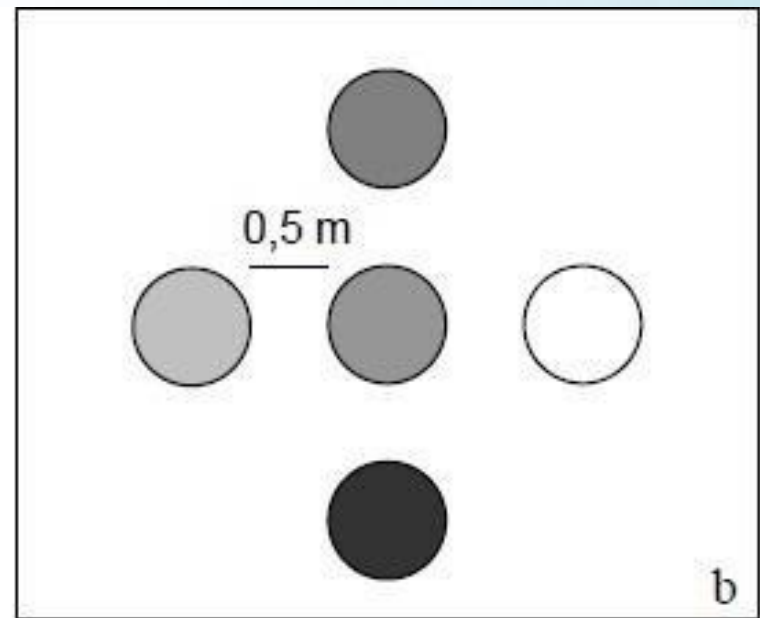
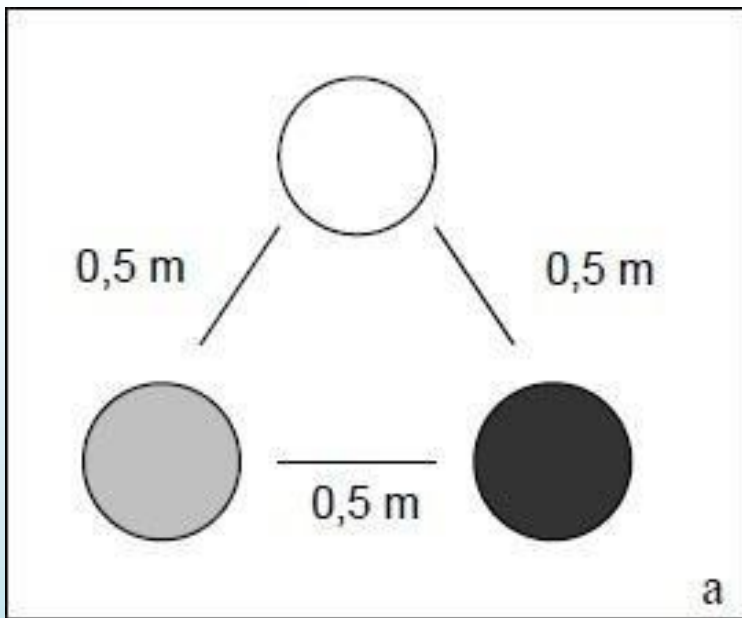
**Gera fluxos naturais no ambiente**

# ***Métodos de recuperar nascentes***

**Nucleação de Anderson: formação de "ilhas" ou núcleos de vegetação com espécies com capacidade ecológica de melhorar significativamente o ambiente, facilitando a ocupação dessa área por outras espécies.**

# ***Nucleação***

## ***Método de recuperação de nascentes***



# ***Nucleação***

## ***Método de recuperação de nascentes***



# ***Métodos de recuperar nascentes***

**Plantio de mudas: Segundo COELHO (2006), este método apresenta alta eficiência, pois favorece a rápida cobertura do solo e assegura a auto renovação da floresta.**

**\* As espécies de mudas devem ser do BIOMA**

**Método + rápido**

# ***Plantio de mudas***

## ***Método de recuperação de nascentes***



# ***Quais os passos para a recuperação de uma nascente?***

- 1 - Identificar a nascente**
- 2 - Cercar a nascente**
- 3 - Limpar a área**
- 4 - Controlar a erosão**
- 5 - Reflorestar com espécies nativas do BIOMA.**

# ***Identificar a nascente***

**Há 3 tipos de nascentes:**

- ✓ **A de fundo de vale: ou olho d'água, se forma nas depressões de terreno, a partir da água que vem do lençol freático;**
- ✓ **A de encosta: surge a partir de bolsões de água no solo e tem fluxo temporário; e**
- ✓ **A de contato: se forma na superfície devido a falhas geológicas.**

# ***Cercar a nascente***

**Cercar a nascente, impedindo danos causados por animais, homens e outros.**



# Controlar a erosão



Fonte: <https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/2425/boas-praticas-agricolas-para-as-areas-de-nascentes-controle-de-erosao-e-aplicacao-otimizada-de-defensivos>

# ***Recuperação de nascentes***

## ***Produtores de água***

***Vídeo***

## ***Conclusão***

**Não basta apenas aplicar os métodos aqui apresentados, mas é de grande importância que sejam elaborados programas que objetivem a preservação e recuperação ambiental das nascentes.**

# Referências

- CALHEIROS, R. O. et.al. **Preservação e Recuperação de Nascentes**. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios PCJ – CTRN, 2004. 40 p.
- EPAGRI. **Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina**. Microbacias 2. 2017.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=229&func=pesq>. Acesso em 27 abr. 2019.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/artigo/sistemas-agroflorestais-diversificados-opcao-para-recuperacao-de-areas-degradadas-producao-de-alimentos-e-geracao-de-renda>. Acesso em 27 abr. 2019.
- ESPINDOLA, M. B; REIS, A; SCARIOT, E. C; TRES, D. R. **Recuperação de áreas degradadas: a função das técnicas de nucleação**. 2006.
- GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e Estruturada regeneração natural de floresta secundária de Várzea Baixa no Estuário Amazônico. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.559-566, 2002.
- MODELOS DE PROTEÇÃO DE NASCENTES. Disponível em: <<https://2engenheiros.com/2017/01/23/modelos-de-protecao-da-nascente/>>. Acesso em 29 março de 2019.
- SILVA, A.M. Reflorestamento ciliar à margem do reservatório da hidrelétrica de Ilha Solteira em diferentes modelos de plantio. Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira. 2011.



**Nossos agradecimentos aos  
Alunos presentes e às Professoras  
Danúbia, Mariana e Érica (EEL/USP)**

***Prof. MSc. Doutorando José Felipe da Silva Farias***  
***Universidade de Évora***  
**[jfsfarias2000@gmail.com](mailto:jfsfarias2000@gmail.com)**