

NASCENTES

Riscos e Impactos



Marly de Souza Gonçalves
Maristela Denise Moresco Mezzomo
Morgana Suszek Gonçalves

NASCENTES

Riscos e Impactos

APOIO



TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Gonçalves, Marly de Souza

Nascentes riscos e impactos / Marly de Souza Gonçalves, Maristela Denise Moresco Mezzomo, Morgana Suszek Gonçalves. – Campo Mourão, 2020.
1 arquivo eletrônico (26 f) : PDF ; 1,9 MB.

Modo de acesso: World Wide Web.
Inclui bibliografia: f. 23-26

1. Impacto ambiental. 2. Educação ambiental. I. Mezzomo, Maristela Denise Moresco. II. Gonçalves, Morgana Suszek. III. Título.

CDD (22.ed.) 530.07

Biblioteca da UTFPR - Câmpus Campo Mourão

Bibliotecária/Documentalista:
Andréia Del Conte de Paiva – CRB-9/1525

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 A BACIA HIDROGRÁFICA E AS NASCENTES	4
3 RISCOS E IMPACTOS ÀS NASCENTES	5
3.1 Erosão hídrica	5
3.2 Compactação do solo	7
3.3 Degradação da área de preservação permanente (APP)	7
3.4 Risco de contaminação por agrotóxico	8
3.5 Risco de contaminação por fossas	8
3.6 Aparência da água	9
4 PRÁTICAS PARA CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES.....	10
4.1 Proteção de nascentes com a técnica solo-cimento	10
4.2 Terraceamento	11
4.3 Curvas de nível	11
4.4 Bacias de infiltração/contenção	12
4.5 Plantio direto	12
4.6 Rotação de culturas	13
4.7 Adubação verde	13
4.8 Bacia de evapotranspiração	14
4.9 Recuperação da cobertura vegetal (APP) em áreas degradadas	15
5 ASPECTOS PARA LEVANTAMENTO DE RISCOS E/OU IMPACTOS AMBIENTAIS EM NASCENTES	16
6 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	18

1 INTRODUÇÃO

A água potável é um direito humano, assim como para as demais espécies. Entretanto, mesmo sendo direito primordial para manutenção da vida, a água doce está se tornando cada vez mais escassa e, embora a água possua quantidade representativa no planeta Terra, muitas comunidades estão ficando sem água limpa para os seus diversos usos. O modelo de produção atual e o aumento exponencial da população tem levado a um intensivo consumo de água de forma não racional, o que tem desencadeado poluição e contaminação dos recursos hídricos em escala alarmante.

Conforme dados da UNESCO do ano de 2019, mais de 2 bilhões de pessoas vivem em países com alto estresse hídrico e cerca de 4 bilhões da população mundial, experimentam escassez severa de água durante pelo menos um mês do ano.



Figura 1: Escassez de água. Fonte: Racsow – Clube da Semente (2017).

A falta de água continuará a aumentar, à medida que se aumenta a demanda e os efeitos das mudanças climáticas, uma vez que a disponibilidade hídrica depende da quantidade de água fisicamente disponível, da forma como é armazenada, administrada e utilizada por vários usuários.

A água fisicamente disponível está relacionada ao seu movimento em ciclo, ou seja, movimenta-se constantemente modificando seu estado, o qual é chamado de ciclo hidrológico, como demonstrado na Figura 2.

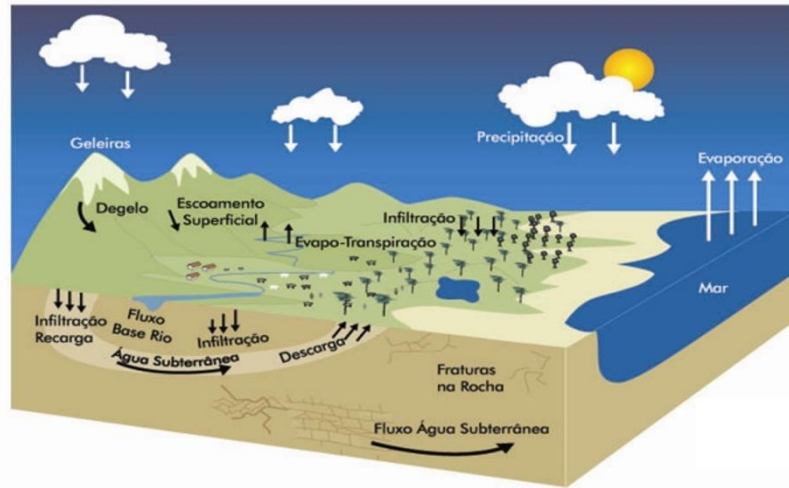


Figura 2: Ciclo da Água. Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2020).

O planeta Terra tem dois terços de sua superfície ocupados por água, o que soma, aproximadamente, 360 milhões de km² de um total de 510 milhões de km² do território terrestre (ORSINI, 2008).

Estima-se que 97,5% da água existente no mundo é salgada e não é adequada ao consumo humano direto, nem à irrigação de plantações. Dos 2,5% de água doce, a maior parte (69%) é de difícil acesso, pois está concentrada nas geleiras, 30% são águas subterrâneas (armazenadas em aquíferos) e 1% encontra-se nos rios.

Fonte: (Shiklomanov, 1998)

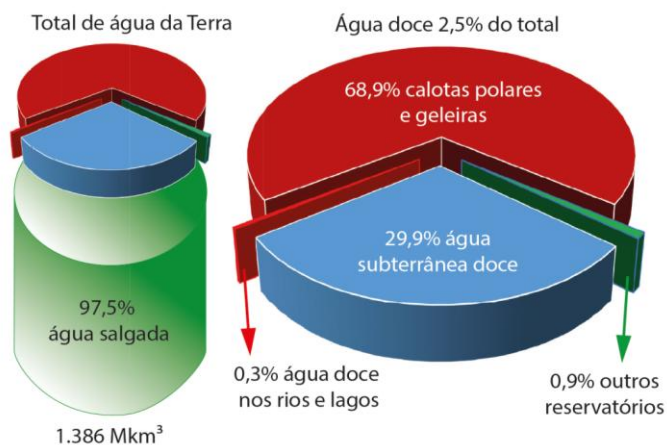


Figura 3: Distribuição da água na Terra. Fonte: Shiklomanov (1998).

Vale ressaltar que a distribuição deste recurso no Brasil não é equitativa (Figura 4). Em algumas regiões do Brasil, já há escassez hídrica e conflitos para o uso da água.

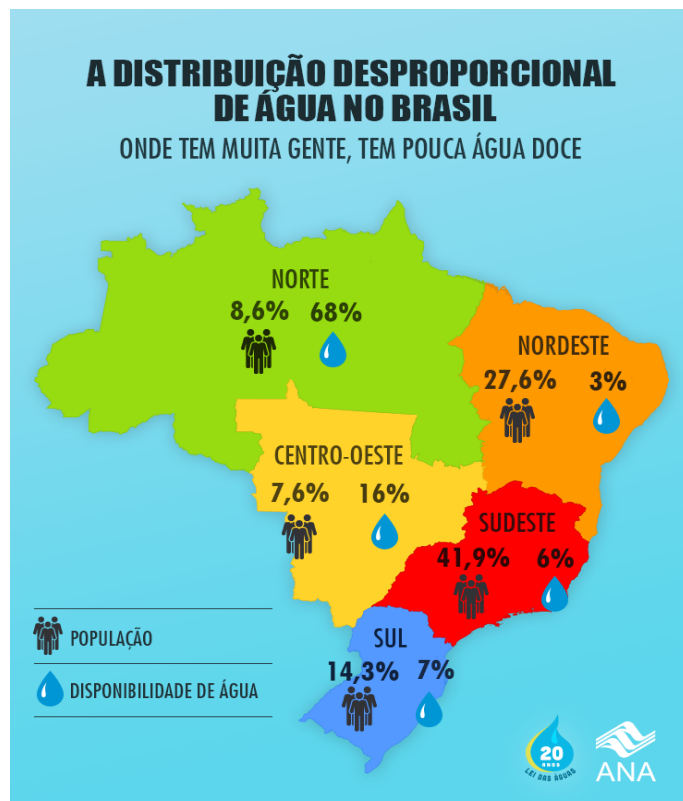


Figura 4: Distribuição de água no Brasil. Fonte: ANA (2017).

2 A BACIA HIDROGRÁFICA E AS NASCENTES

Bacia hidrográfica é um espaço caracterizado por um sistema de águas que fluem a um mesmo rio, lago ou mar (Figura 5). A dinâmica de uma bacia hidrográfica, em termos biofísicos, está relacionada com o seu uso e ocupação, além da interação de fatores sociais, econômicos, demográficos e culturais.

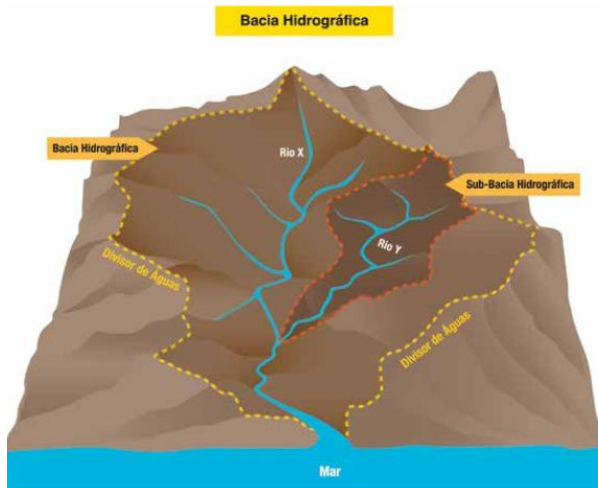


Figura 5: Esquema de bacia hidrográfica. Fonte: Freitas et al. (2015).



Figura 6: Afloramento de nascente. Fonte: Davide (2004).

As nascentes são um dos elementos de uma bacia hidrográfica, também conhecidas por cabeceira, exurgência, mina de água ou fonte, e são locais em que emergem os olhos d'água que são as descargas naturais dos aquíferos e são responsáveis por formarem os rios.

As nascentes de água têm proteção garantida conforme a **Lei Federal Nº 12.651/12**, a qual estabelece que são consideradas **Áreas de Preservação Permanente** em áreas rurais ou urbanas "as áreas no entorno das nascentes e dos olhos de água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros".

ENTORNO DAS NASCENTES E DOS OLHOS D'ÁGUA PERENES

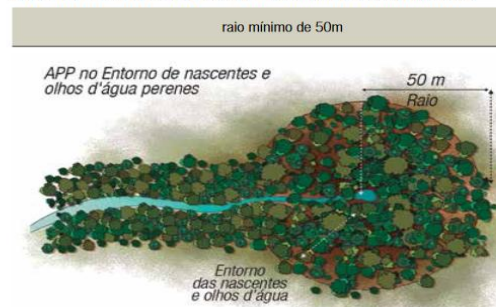


Figura 7: Área de Preservação Permanente (APP) em torno de nascente. Fonte: Bedê (2013).

3 RISCOS E IMPACTOS ÀS NASCENTES

As nascentes podem estar submetidas a riscos de degradação ou impactos ambientais. A qualidade da água está relacionada ao uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica, sendo assim, as ações antrópicas têm a possibilidade de alterar as estruturas dos ecossistemas naturais, e com isso alterar o ciclo hidrológico, o que diminui a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos.

No caso de causas antrópicas, a degradação vem ocorrendo de forma intensa nas últimas décadas e tem diversos motivos tais como: o manejo inadequado das atividades agropastoris e uso da terra para agricultura sem práticas conservacionistas. Este motivo tem provocado erosão dos solos e supressão da vegetação natural, ou seja, desmatamento na Área de Preservação Permanente (APP) que muitas vezes, é substituída por cultivo agrícola, pasto e/ou habitação.

Os principais impactos ambientais em áreas de nascentes são descritos a seguir.

3.1 EROSÃO HÍDRICA

A erosão hídrica pode ser classificada em:

- **Laminar** – escoamento superficial com evolução gradativa.
- **Linear** – escoamento superficial concentrado. Ocorre quando as águas de chuva se juntam em determinado local do terreno e provocam a formação de sulcos.

A mais comum das erosões é a linear, que pode sofrer evolução a partir de sulcos para ravinas ou voçorocas.

- **EROSÃO LINEAR EM SULCOS:** ocorre quando a erosão é mais intensa formando pequenas incisões, ou fendas na superfície em forma de filetes muito rasos de até 0,50 cm de profundidade (Figura 8).



Figura 8: Erosão linear em sulcos. Fonte: Arquivo do Grupo de Pesquisa em Geocologia e Gestão Ambiental - UTFPR (2015).

- **EROSÃO LINEAR EM RAVINA:** são erosões lineares que apresentam profundidade maior que 0,50 cm (Figura 9).



Figura 9: Erosão linear em ravinas. Fonte: Arquivo do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Gestão Ambiental - UTFPR (2015).

- **EROSÃO LINEAR EM VOÇOROCA:** são formas mais complexas e destrutivas devido ser uma ação do escoamento subterrâneo e superficial, sendo enormes buracos formados a partir de combinações de vários processos erosivos (Figura 10).



Figura 10: Erosão linear em voçoroca. Fonte: Arquivo do Grupo de Pesquisa em Geoecologia e Gestão Ambiental - UTFPR (2019).

3.2 COMPACTAÇÃO DO SOLO

A origem da compactação do solo (Figura 11) pode ser de natureza mecânica ocasionada por tráfego de máquinas ou pelo pisoteio de animais.



Figura 11: Compactação do solo. Fonte: Brustolon et al. (2019).

O solo compactado resulta no aumento da resistência mecânica ao crescimento das raízes em maior profundidade e acaba resultando na morte da planta em curtos períodos de seca. O solo compactado favorece o acúmulo de água na superfície, prejudicando a respiração das raízes e favorecendo a erosão hídrica.

3.3 DEGRADAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

A degradação das APPs (desmatamento) (Figura 12) expõe áreas de mananciais que deveriam ter em sua totalidade a vegetação como forma de proteção. Sem a vegetação o ambiente fica exposto aos impactos ambientais, como a erosão hídrica e agrotóxicos.



Figura 12: Nascente desprotegida, sem presença de APP. Fonte: Arquivo do Grupo de Pesquisa em Geocologia e Gestão Ambiental - UTFPR (2017).

3.4 RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICO

A utilização de agrotóxicos sem manejo adequado pode afetar diretamente o solo, a água, a flora e a fauna. Os resíduos de agrotóxico presentes no solo podem ser carreados pelo escoamento superficial para dentro de nascentes desprotegidas, que não possuem a mata ciliar, causando sua contaminação (Figura 13).



Figura 13: Nascente com risco de contaminação por agrotóxicos. Fonte: Arquivo do Grupo de Pesquisa em Geocologia e Gestão Ambiental - UTFPR (2013).

3.5 RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR FOSSAS

A coleta e o tratamento de esgotos no meio rural é praticamente inexistente e o problema se torna ainda mais agravante, pois os poluentes oriundos de águas da cozinha, lavanderia (águas cinzas) e banheiros (águas negras) são lançados em fossas negras, sumidouros ou mesmo, escoam por valas à céu aberto.

A ingestão de água contaminada por micro-organismos patogênicos pode provocar vômito e diarreia. Assim, a falta de tratamento de esgoto nas áreas rurais, é um desafio, pois, não é possível realizar o tratamento das águas residuais da mesma forma que ocorre nas cidades, cabendo aos proprietários rurais à responsabilidade de buscar práticas de saneamento, as quais são fundamentais para proteger o meio ambiente e conseqüentemente a água.



Figura 14: Fossa negra em propriedade rural. Fonte: Autoria própria (2013).

3.6 APARÊNCIA DA ÁGUA

A coloração da água é um indicador de possível contaminação (Figura 15). É necessário verificar no entorno da nascente, o tipo de ocupação do solo (habitação, agricultura ou mesmo pecuária), e deve ser verificado os riscos a quais estão submetidas, como esgoto, erosão, uso de agroquímicos para controle de pragas, falta de APP, entre outros que podem causar riscos de contaminação da nascente. Esses fatores podem modificar a aparência da água, modificando sua coloração, turbidez e odores, ainda estando passível de outros contaminantes.



Figura 15: Exemplo de coloração e aparência da água. Fonte: Epagri (2019).

4 PRÁTICAS PARA CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES

A seguir são apresentadas algumas práticas utilizadas para a conservação e proteção de nascentes.

4.1 PROTEÇÃO DE NASCENTES COM A TÉCNICA SOLO-CIMENTO

A técnica de proteção de nascentes com solo-cimento (Figura 16) tem a finalidade de evitar a contaminação da água, possibilitando uma água mais potável, e melhor para o consumo, até mesmo humano.

O método consiste em limpar o entorno da nascente manualmente, colocando-se pedras e, em seguida, instalando-se tubulações. A nascente é vedada com uma mistura feita de solo, cimento e água. As pedras têm a função de filtrar a água e as tubulações, de diferentes espessuras, servem para permitir o escoamento.

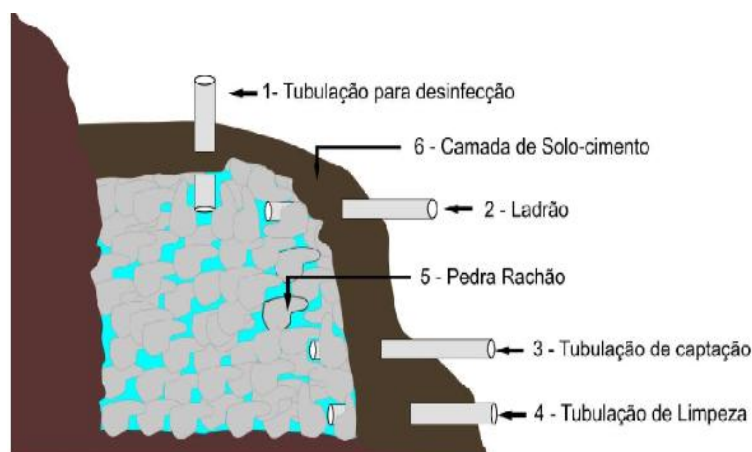


Figura 16: Técnica solo-cimento para proteção de nascentes.
Fonte: Crispim et al. (2012).

Maiores informações sobre a técnica solo-cimento podem ser obtidas em:

http://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/folheto_protecao_nascentes.pdf

<https://pdfs.semanticscholar.org/4dbc/fcb7b9462d3363adc164c6bcd1553a663195.pdf>

4.2 TERRACEAMENTO

A aplicação da técnica de terraceamento (Figura 17) tem como função diminuir a velocidade do escoamento da água superficial, conter a erosão hídrica e também contribuir para que os resíduos de agrotóxicos não cheguem as áreas de mananciais, rios e lagos.



Figura 17: Aplicação da técnica de terraceamento. Fonte: Fae (2015).

Maiores informações sobre a técnica de terraceamento podem ser obtidas em:

<https://www.embrapa.br/documents/10180/13599347/ID01.pdf>

4.3 CURVAS DE NÍVEL

As curvas de nível (Figura 18), também denominadas de curvas horizontais ou hipsométricas, são alinhamentos que ligam pontos na superfície do terreno, e que devem conter a mesma altitude.



Figura 18: Construção de curvas de nível.
Fonte: Zonta et al. (2012).

Maiores informações sobre a técnica de construção de curvas de nível podem ser obtidas em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/928493/1/CIRTEC133tamanhografica2.pdf>

4.4 BACIAS DE INFILTRAÇÃO/CONTENÇÃO

O objetivo das bacias de infiltração (Figura 19) é coletar, armazenar e realizar a infiltração de águas das chuvas, reduzindo perdas de solo por enxurradas.



Figura 19: Bacia de infiltração. Fonte: Zoccal (2007).

Maiores informações sobre as bacias de infiltração podem ser obtidas em:

<http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/LivrariaVirtual/MA007.pdf>

4.5 PLANTIO DIRETO

A técnica de plantio direto (Figura 20) tem por objetivo proteger o solo do impacto das gotas de chuva e evitar o escoamento superficial e a formação de erosão hídrica.



Figura 20: Técnica de plantio direto. Fonte: Kurtz (2013).

Maiores informações sobre plantio direto podem ser obtidas em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html

4.6 ROTAÇÃO DE CULTURAS

A rotação de culturas (Figura 21) é uma técnica que traz diversas vantagens, pois, envolve a diminuição da incidência de pragas e doenças; melhores resultados econômicos; e controle maior de ervas daninhas.

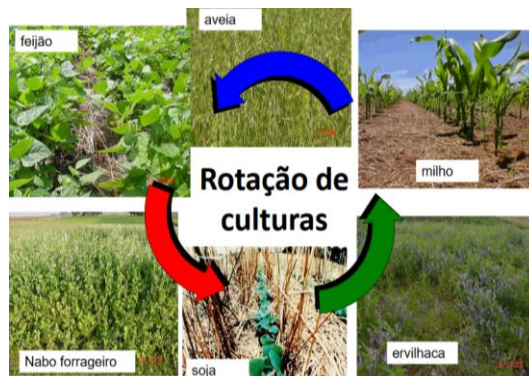


Figura 21: Técnica de rotação de culturas. Fonte: Canalli (2019).

Maiores informações sobre a rotação de culturas podem ser obtidas em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO-2009-09/27612/1/circtec45.pdf>

4.7 ADUBAÇÃO VERDE

Adubação verde é uma técnica em que se adicionam plantas leguminosas ao solo para torná-lo mais fértil a partir da reciclagem de nutrientes (Figura 22). A biomassa vegetal do adubo verde serve como cobertura do solo, o que reduz a possibilidade de erosão e traz melhoria nas condições, físicas, químicas e biológicas do solo.



Figura 22: Crotalaria, leguminosa utilizada na adubação verde. Fonte: Porpino (2005).

Maiores informações sobre a técnica de adubação verde podem ser obtidas em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11957/2/00076310.pdf>

4.8 BACIA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO

Para que o esgoto doméstico não tenha como destino os recursos hídricos, técnicas simples podem ser aplicadas, como o tratamento por meio da Bacia de Evapotranspiração (BET). O método demonstra ser uma alternativa eficaz e economicamente viável, podendo ser aplicada em pequenas propriedades rurais (CRISPIM et al., 2019).

A Bacia de Evapotranspiração, também conhecida como fossa verde ou fossa de bananeiras (Figura 23), é um sistema fechado (sem infiltração no solo) para tratamento do esgoto proveniente de vasos sanitários. Neste sistema os resíduos são transformados em nutrientes para as plantas e a água só sai por evaporação.

A água da descarga do vaso sanitário deve ir para a BET. Já a água que sai da máquina de lavar roupa, pias e chuveiros, deve ir para outro sistema de tratamento como um sumidouro ou um círculo de bananeiras.

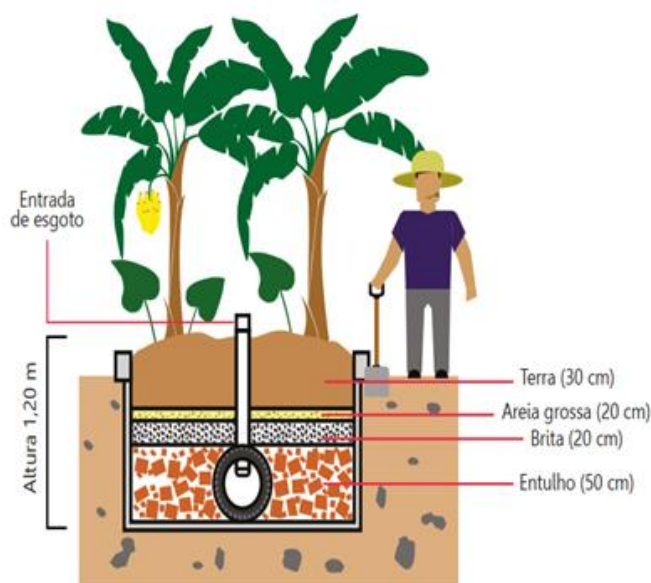


Figura 23: Esquema construtivo de uma BET. Fonte: Figueiredo (2018).

Maiores informações sobre as bacias de evapotranspiração podem ser obtidas em:

<http://campomourao.unespar.edu.br/editora/documentos/sistema-de-tratamento-de-esgoto-modelo-bacia-de-evapotranspiracao-bet>

4.9 RECUPERAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL (APP) EM ÁREAS DEGRADADAS

A recuperação da cobertura em áreas degradadas depende de técnicas e estratégias adequadas a cada local. Em situações em que a degradação da APP esteja ocorrendo em fase inicial (degradação agrícola) ou final (degradação biológica), é necessária a adoção de técnicas de recuperação a longo, médio ou curto prazo, dependendo do sistema de exploração da área (pastagens, lavouras, florestas cultivadas ou sistemas agroflorestais). Sendo necessária a recomposição das matas ciliares, deve-se garantir que se utilize o maior número possível de espécies para que haja garantia da heterogeneidade da flora local (WADT et al., 2003).

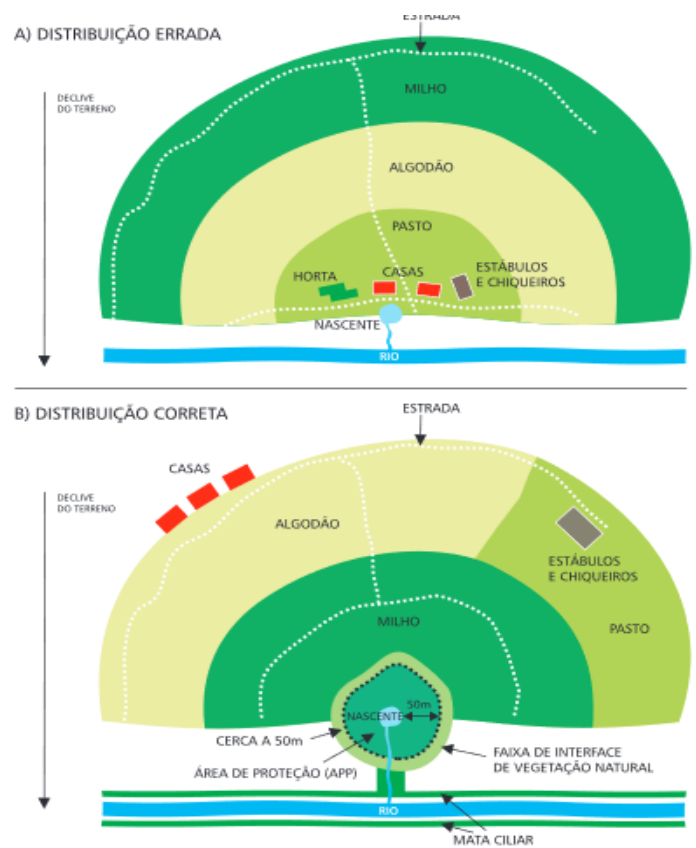


Figura 24: Exemplo de situação errada e correta na proteção e conservação da nascente.
Fonte: Calheiros et al. (2009).

Maiores informações sobre esta técnica podem ser obtidas em:

https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Cadernos_Mat_a_Ciliar_1_Preservacao_Nascentes.pdf

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/498802/1/doc90.pdf>

5 ASPECTOS PARA LEVANTAMENTO DE RISCOS E/OU IMPACTOS AMBIENTAIS EM NASCENTES

O Quadro 1 apresenta os principais aspectos para serem observados em campo, para o levantamento de riscos e/ou impactos ambientais que podem acontecer em nascentes. Também são indicadas sugestões de ações práticas para conservação e proteção que podem ser feitas pelo morador, proprietário ou um técnico da área.

Quadro 1 – Parâmetros para levantamento de riscos e/ou impactos ambientais em nascentes.

ELEMENTO	TIPO DE RISCO E/OU IMPACTO AMBIENTAL	O QUE OBSERVAR EM CAMPO	AÇÕES/TÉCNICAS	QUEM FAZ
SOLO	Erosão Hídrica: Laminar e Linear (Sulco, Ravina ou Voçoroca)	<ul style="list-style-type: none"> - Lavagem superficial do solo - Formação de sulcos (fendas) pouco profundos, aprofundados ou muito profundos - Mudança na coloração da água da nascente após a chuva 	<ul style="list-style-type: none"> - Prática de manejo do solo em curvas de nível ou terraços - Construir bacias de contenção de águas pluviais nas estradas rurais - Plantio em contorno ou em nível - Plantio em consórcio com outras vegetações - Rotação de culturas - Adubação verde - Plantio direto - Proteção da nascente com a técnica solo cimento 	Proprietário, Morador ou Profissional Técnico
	Compactação	<ul style="list-style-type: none"> - Solo endurecido na superfície e em profundidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar superpastejo, usar sistema de pastejo rotacionado - Evitar uso intensivo de máquinas quando há muita umidade no solo - Rotação e sucessão de culturas - Usar plantas com sistema radicular profundo - Penetrômetro 	
APP - Área de Preservação Permanente	Degradação	<ul style="list-style-type: none"> - Medir a APP para ver se há 50 metros de raio da nascente (conforme Código Florestal Lei 12.651/2012) - Mudança na coloração da água 	<ul style="list-style-type: none"> - Fazer reflorestamento da área com mudas nativas do bioma ou abandono da área para regeneração natural - Fazer o cercamento da área para evitar entrada e pisoteio de animais - Proteção da nascente com a técnica solo cimento 	
ÁGUA	Risco de contaminação das águas por agrotóxico e esgoto doméstico	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de erosão em área com agricultura convencional, relevo com declividade acentuada, estradas rurais no entorno da nascente - Fossa negra próxima a nascente - Mudança na coloração da água 	<ul style="list-style-type: none"> - Adotar práticas conservacionista para controle da erosão (curvas de níveis, terraceamento, bacia de infiltração) - Evitar aplicação de agrotóxico próxima a área de entorno da nascente - Falta de APP - fazer o reflorestamento com mudas nativas do bioma ou abandono da área para regeneração natural - Construir Fossa Séptica ou Bacia de Evapotranspiração 	

6 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Distribuição de Água no Brasil**. Brasília, 14 jul. 2017. Facebook: Agência Nacional de Águas @anagovbr. Disponível em: <https://pt-br.facebook.com/anagovbr/photos/o-brasil-possui-12-de-toda-a-%C3%A1gua-doce-do-mundo-pode-parecer-muito-mas-a-distrib/1075462189221358/>. Acesso em: 22 nov. 2019.

ALEMÃO, A. B. C. **Proteção de nascente a base de solo cimento**. EMATER. Curitiba, 2015. Disponível em: http://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/folheto_protecao_nascentes.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

BEDÊ, J. C. **Cartilha sobre a nova lei Florestal de Minas Gerais**: Orientações aos produtores rurais. Lei nº 20.922/2013, dispõe sobre as políticas florestal e da proteção à biodiversidade. Belo Horizonte, ALEP Minas Gerais, 2013. Disponível em: http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/set_14_69.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.

BRASIL. Lei Nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**. Brasília, seção 1, p. 1, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 12 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Ciclo Hidrológico**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informma/item/420-ciclo-hidrol%C3%B3gico.html>. Acesso em: 14 jul. 2020.

BRUSTOLON, R.; CURCIO, G. R.; BONNET, A. Compactação do solo – Subplanalto de Cascavel. **Programa Nacional dos Solos do Brasil - PronaSolos Paraná**. Curitiba, mai. 2019. Disponível em: <http://www.pronasolos.pr.gov.br/2019/05/27/Compactacao-do-solo-Subplanalto-deCascavel.html>. Acesso em: 23 jan. 2020.

CALHEIROS, R. V.; TABAI, F. C. V.; BOSQUILIA, S. V.; CALAMARI, M. **Cadernos da Mata Ciliar**. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Departamento de proteção da Biodiversidade, n. 1, 2009. 35 p. Disponível em: https://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Cadernos_Mata_Ciliar_1_Preservacao_Nascentes.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019.

CANALLI, L. B. **Plantio direto na região centro sul do Paraná**: situação atual, problemas e perspectivas. IAPAR. 2019. Disponível em: http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Producao_Vegetal/PlanteSeuFuturo/Materiais_Tecnicos/ManejoSolos/15_04_PlantioDiretoCentroSul.pdf. Acesso em: 22 nov. 2019.

CRISPIM, J. de Q; MALYSZ, S. T. Conservação e proteção de nascentes por meio do solo cimento em pequenas propriedades agrícolas bacia hidrográfica rio do Campo no município de Campo Mourão – PR. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v. 3, n. 6, p. 781-790, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/1987>. Acesso em: 24 jan. 2019.

CRISPIM, J. de Q. ATHAYDES, T. V. S; CANDIOTO, L. Z. P. Cartilha. **Técnica de Tratamento de Efluentes Domésticos**. Universidade Estadual do Paraná/Campus de Campo Mourão, LAPEGE, 2019. Disponível em: <http://campomourao.unespar.edu.br/editora/documentos/sistema-de-tratamento-de-esgoto-modelo-bacia-de-evapotranspiracao-bet> . Acesso em: 04 mar. 2020.

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R.C.; VIANA, J. H. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; SANTANA, D. P. **Sistema de plantio direto de milho**. EMBRAPA. Disponível em:

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_72_59200523355.html
. Acesso em: 19 nov. 2019.

DAVIDE, A. C.; PINTO, L. V. A.; MONNERAT, P. F.; BOTELHO, S. A.; PRADO, N. J. S. **Nascente: o verdadeiro tesouro da propriedade rural**. 2. ed. Belo Horizonte: CEMIG, 2004. 24 p. Disponível em:
http://www.institutohomempantaneiro.org.br/arquivos/Cartilha_Nascentes_Cemig.pdf. Acesso em: 05 mar. 2019.

ESPINDOLA, A.; GUERRA, J. G. M.; DE-POLLI, H.; ALMEIDA, D. L.; ABOUD, A. C. S. **Adubação verde com leguminosas**. EMBRAPA Agrobiologia. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 49 p. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11957/2/00076310.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2020.

FAE, G. **Capacitação em agricultura conservacionista e fertilidade do solo**. Embrapa, Brasília, DF, 08 mar. 2015. 1 fotografia. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/trigo/busca-de-noticias/noticia/3064865/capacitacao-em-agricultura-conservacionista-e-fertilidade-do-solo>. Acesso em: 15 nov. 2019.

FIGUEIREDO, I. C. S.; SANTOS, B. S. C.; TONETTI, A. L. **Tratamento de esgoto na zona rural: fossa verde e círculo de bananeiras**. Campinas, SP; Biblioteca/Unicamp, 2018. 28 p. Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/wp-content/uploads/2017/11/Fossa-Verde-e-C%C3%ADrculo-de-Bananeiras-UNICAMP.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

FREITAS, L. E.; NUNES, F. S. B; CRUZ, J. C.H.O.; VILELA, C.; MENDES, E.; SILVA, A. C.; BORGES, G. **Atlas Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Trindade do Brasil Ltda, 2015. Disponível em:
<http://www.macaee.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1460067952.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2020.

GONÇALVES, S. L.; GAUDENCIO, C. A.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R.; GARCIA, A. **Rotação de culturas**. Circular Técnica 45. Londrina: EMBRAPA Soja, 2007. 10p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSo-2009-09/27612/1/circotec45.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2020.

KURTZ, P. O. **Soja em plantio direto**. Banco de Imagens. Brasília, DF: Embrapa, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-imagens/-/midia/1075001/soja-em-plantio-direto>. Acesso em: 19 nov. 2019.

MACHADO, P. L. O. A.; WADT, P. G. S. **Boas Práticas Agrícolas: Terraceamento**. Rio Branco, AC: Embrapa, 2019. 9p. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/documents/10180/13599347/ID01.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2019.

ORSINI, J.A.M. Água e Mudanças Climáticas. Estudos Avançados, v.22, n.63, p.1-14, 2008. Disponível em:
http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/publicacoes/2008/Marengo_x1a.pdf. Acesso em: 24 jan 2019.

PORPINO, G. **Adubação verde**. Banco de Imagens. Embrapa Agrobiologia, 2005. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/90/adubacao-verde-com-leguminosas>. Acesso em: 19 nov 2019.

SANTA CATARINA. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Nascentes de água são protegidas em Curitibaanos**. EPAGRI, Florianópolis, SC, 14 mar. 2019. Disponível em: <https://www.epagri.sc.gov.br/index.php/2019/03/14/nascentes-de-agua-sao-protetidas-em-curitibaanos/>. Acesso em: 24 out. 2019.

SHIKLOMANOV, I. A. **World water resources: a new appraisal and assessment for the 21st century**. Paris: UNESCO, 1998. Disponível em: <https://snia.mop.gob.cl/sad/PHI710.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2020.

SOUZA, E. R. **Bacia de captação de enxurradas**. EMATER-MG. Minas Gerais, 2008. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/LivrariaVirtual/MA007.pdf>. Acesso em 15 nov. 2019.

SOUZA, F. O. M. [RACSOW]. **Água! Se não reflorestar vai faltar**. Clube da Semente do Brasil. [2017]. 1 charge, color. Disponível em: <http://www.clubedasemente.org.br/index.php/artigos/cargas>. Acesso em: 14 mai. 2020.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura. **Não deixar ninguém para trás: Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2019**. United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, 2019. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/uploads/Relat--rio-mundial-das-Na----es-Unidas-sobre-desenvolvimento-dos-recursos-h--dricos-2019--n--o-deixar-ningu--m-para-tr--s--fatos-e-dados---UNESCO-Digital-Library.pdf>. Acesso em 10 mar. 2020.

WADT, P. G. S.; PEREIRA, J. E. S.; GONÇALVES, R. C.; SOUZA, C. B. da C. de; ALVES, L. da S. **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Rio Branco, AC: Embrapa, Documentos 90, 2003. 29 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/498802/1/doc90.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

ZOCAL, J. C. **Cadernos de estudos em conservação de solo e água: Adequação de erosões, causas, consequências e controle da erosão rural**. Presidente Prudente, SP, CODASP. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.codasp.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/LIVRO-ZOCALSolucoes-Volume-01-Erosoes.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2019.

ZONTA, J. H.; SOFIATTI, V.; COSTA, A. G. F.; SILVA, O. R. R. F. da; BEZERRA, J. R. C.; SILVA, C. A. D. da; BELTRÃO, N. E. de M.; ALVES, I.; CORDEIRO JUNIOR, A. F.; CARTAXO, W. V.; RAMOS, E. N.; OLIVEIRA, M. C. de; CUNHA, D. da S.; MOTA, M. O. S. da; SOARES, N. A.; BARBOSA, H. F. **Práticas de Conservação de Solo e Água**. Campina Grande, PB: Embrapa, circular técnica 133. 2012. 21 p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/928493/1/CIRTEC133tamanhografica2.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

