



ARTIGO

RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DE NASCENTES COM O MÉTODO DO SOLO CIMENTO EM PROPRIEDADES AGRÍCOLAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

João José da Silva Junior¹, Gervásio Fernando Alves Rios¹, Renato Fernando Alves Rios², Lúcio Adérito dos Anjos Veimrober Júnior³, Daniel Moreno Lopes Botto Soares²

¹ Professor da Universidade de Brasília - UNB. E-mail: jjsjunior@unb.br, gervasiorios@yahoo.com.br. ² engenheiro Agrônomo, E-mail: renatoalvesrios1980@gmail.com. ³Professor do IFBA- Campus Seabra, E-mail: agrolucio10@gmail.com.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma técnica de preservação e recuperação de nascentes utilizando solo-cimento com o intuito de propiciar o aumento da vazão de água disponível para captação nas nascentes, possibilitar a redução do risco de contaminação e melhoria da qualidade da água disponibilizada para uso em propriedades rurais do estado de Minas Gerais através do Programa Nosso Ambiente que é desenvolvido por meio do Curso de Recuperação e Proteção de Nascentes, do SENAR/MG. O método de proteção usando solo cimento foi aplicado em 16 propriedades rurais no estado de Minas Gerais, de acordo com os resultados observados até o momento, a técnica usando solo cimento proporcionou aumento na vazão das nascentes e segundo o relato de outros autores, a técnica proporciona um bom selamento, evitando que a água da nascente tenha contato com fatores externos que venham contaminá-la, além disso, esse método utiliza um material com alta durabilidade e ótima resistência sem agredir o meio ambiente contribuindo com a preservação dos recursos hídricos.

Palavras-chave: áreas degradadas, preservação, conservação de água.

INTRODUÇÃO

O processo de colonização e consolidação do território brasileiro caracterizou-se, principalmente, pela exploração predatória de seus recursos naturais, incluindo desmatamentos de encostas e das matas ciliares, além do uso inadequado dos solos, afetando negativamente a qualidade e a disponibilidade dos recursos hídricos, principalmente os superficiais. Grandes extensões de matas foram eliminadas ao longo dos séculos para dar espaço à agropecuária e à mineração, deixando um rastro de degradação. Embora haja consenso de que não se pode permitir a destruição do que ainda resta das florestas nativas, o ritmo atual de desmatamento caminha na direção oposta (RIBEIRO et al., 2005).

As nascentes podem ser definidas como o afloramento do lençol freático, que vai dar origem a uma fonte de água de acúmulo (represa) ou cursos d'água (ribeirões e rios). Elas se localizam em encostas ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local;



ARTIGO

podem ser perenes (de fluxo contínuo), temporárias (de fluxo apenas na estação chuvosa) e efêmeras (surtem durante as chuvas, permanecendo por apenas alguns dias ou horas) (CALHEIROS et al., 2004).

Segundo Donaldio *et al.*, 2005, a qualidade de água de uma nascente depende de vários fatores dentre eles a cobertura vegetal, a topografia, a geologia, bem como o tipo, o uso e o manejo do solo da bacia hidrográfica. Outros autores (CRISPIM et al., 2012), afirmam ainda que a falta de saneamento rural é uma das principais causas de insalubridade e degradação hídrica.

As nascentes devem fornecer água de boa qualidade de forma abundante e contínua, no entanto, na maioria das propriedades rurais são empregadas como bebedouros para animais e geralmente apresentam no seu entorno pastagens para a criação de gado, se encontrando degradadas pela ação do homem (CALHEIROS et al., 2004). Um dos problemas que podem ser apontados neste caso é que a água pode carrear sedimentos com excesso de nutrientes, resíduos de agrotóxicos e dejetos de animais.

Em determinadas regiões, principalmente no âmbito rural, muitos agricultores utilizam as nascentes como fonte de água para o próprio consumo. Porém deve-se priorizar o uso racional e adequado, visando a preservação e conservação deste recurso natural, além da qualidade da água que será consumida. De acordo com Mormul et al., 2006, a contaminação destas fontes de água pode torná-las um veículo de transmissão de agentes causadores de doenças infecciosas e de substâncias nocivas à saúde humana.

A água é essencial para as diferentes formas de vida, é um recurso que cada vez mais sustenta distintas atividades do meio rural. Neste sentido, pode-se afirmar que particularmente para o agricultor familiar, mais do que qualquer outra categoria de produtor, a água adquire um caráter de importância ainda maior pelas seguintes razões: garante a qualidade de vida da família, já que um percentual elevado destes produtores reside no meio rural; possibilita o aumento dos ganhos através de atividades típicas da agricultura familiar, tais como a irrigação, a bovinocultura de leite, a piscicultura e a produção de animais como aves e suínos.

A disponibilidade hídrica em corpos d'água e reservas de água potável do meio rural é fundamental, não só para o desenvolvimento das atividades agropecuárias, como também para o



ARTIGO

abastecimento dos centros urbanos, para a produção industrial e para a geração de energia (RAMOS et al., 2004).

Diante do exposto este trabalho teve como objetivo apresentar uma técnica de preservação e recuperação de nascentes utilizando solo-cimento com o intuito de propiciar o aumento da vazão de água disponível para captação nas nascentes, possibilitar a redução do risco de contaminação e melhoria da qualidade da água disponibilizada para uso em propriedades rurais do estado de Minas Gerais.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de recuperação de nascentes aqui apresentado foi realizado pelos autores durante a atuação dos mesmos no Programa Nosso Ambiente que é desenvolvido por meio do Curso de Recuperação e Proteção de Nascentes, do SENAR/MG. Desde o início das atividades, em 2015, foram capacitados 3.444 produtores, trabalhadores, ambientalistas e técnicos, em 287 cursos em todo o estado de Minas Gerais. No presente trabalho serão apresentados os resultados referentes a 16 nascentes recuperadas por meio do método do solo cimento em todo o estado de Minas Gerais.

O método utilizado na recuperação das nascentes consiste em limpar o entorno das nascentes manualmente retirando materiais orgânicos como raízes, folhas, galhos e lama e sedimentos carreados pela chuva. Na sequência coloca-se brita nº 3 (preencher toda nascente) em seguida, instala-se as tubulações. A cabeceira é vedada com uma mistura feita com solo peneirado, cimento e água na proporção de 3 x 1. As pedras têm o objetivo de filtrar a água. As tubulações servem para permitir o escoamento da água e são dispostas conforme sua função: uma tubulação de 50 mm para receber prévio tratamento com água sanitária é instalada na parte superior da nascente, cujo objetivo é que o agricultor faça semestralmente uma desinfecção utilizando água sanitária. Uma tubulação de 50 mm com redução para ½ polegada enviará água para consumo, outra tubulação de 50 mm é instalada de 15 cm a 20 cm acima da tubulação que serve água a residência e esta servirá como extravasor (ladrão) e a tubulação que servirá para esgotar a nascente no período da desinfecção semestral deve ser de 100 mm para agilizar o processo de escoamento (Figura 1).



ARTIGO

As estruturas protetoras das nascentes têm como objetivo evitar a contaminação, sobretudo da água de beber, já em sua origem, quer por partículas de solo ou por matéria orgânica oriunda das plantas circunvizinhas, insetos e outros. Em sua condição mais favorável, ou seja, quando as fontes brotam em encosta, a tarefa se resume na construção da caixa de captação ou depósito que preferencialmente, deve ser revestida e sempre coberta. O revestimento tem por objetivo evitar a imediata contaminação da água pelas próprias partículas do solo, provenientes de desmoronamento das paredes da caixa e, a cobertura, para evitar a contaminação por pó trazidos pelo vento, restos vegetais, ejeções de animais silvestres, desenvolvimento de algas na presença de luz, etc.



Figura 1. Esquema de proteção de nascentes com solo-cimento (Fonte: CRISPIM et al., 2012).

Na Figura 2 pode se observar as etapas da recuperação e proteção de nascentes com solo-cimento desenvolvimento do trabalho de recuperação, do Curso de Recuperação e Proteção de Nascentes/Programa nosso Ambiente Senar-MG.



ARTIGO



Figura 2 - etapas da recuperação e proteção de nascentes com solo-cimento: (a) limpeza da área da nascente; (b) desassoreamento da nascente; (c) nascente com brita nº 3; (d) instalação de tubulação para desinfecção da nascente; (e) preparo solo cimento na proporção 3 x 1; (f) cobertura da nascente com lona e solo cimento; (g) instalação da tubulação de captação, limpeza e extravasor e vedação da cabeceira com solo cimento; (h) nascente após intervenção recuperação; (i) nascente após intervenção recuperação; (j) plantio de mudas nativas para recomposição da área de mata ciliar e demarcação da área de proteção permanente com raio de 50 m.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

ARTIGO

Na tabela 1 são apresentadas a localização altitude, vazão inicial e vazão final após a recuperação da nascente. Podemos observar que as nascentes recuperadas estão localizadas em latitudes variando de 17°15' 13" S a 22°57'0,32" S e longitude variando de 42°39'30,6" O a 46°08'12,9" O, abrangendo os dois principais ecossistemas do estado mata atlântica e cerrado. As altitudes variaram de 325 m a 1087, as vazões no início variaram de 120 l/dia a 28800l/dia e as vazões no final após a recuperação das nascentes variaram de 480 a 75200 l/dia.

Tabela 1 - Localização, altitude, vazão no início e vazão após a intervenção nas 16 nascentes recuperadas em diferentes regiões do estado de Minas Gerais.

Latitude	Longitude	Altitude m	Vazão Início l/dia	Vazão Final l/dia
21°13'40"	45°00'26,4"	920	2160	3312
22°57'0,32"	46°08'12,9"	875	15120	21600
21°86'24,65"	45°32'51,37"	925	16045	24685
21°14'42,39"	45°90'0,36"	876	2880	5760
21°23'14,13"	45°77'48,41"	831	1728	2880
19° 52'22"	44°25'24"	775	28800	75200
20° 39'48"	42° 53' 12"	980	3064	4500
17° 15'13"	46 02'146"	1087	6000	27000
20°16'28"	42°06'11"	803	990	2400
20°15'52"	42°02'01"	666	500	1800
20°14'50"	41°59'39"	667	120	480
19°42'17,6"	45°17'10,14"	450	1700	5900
22°27'44,3"	46°01'54"	868	864	1440
20°59'12,1"	45°34'15,9"	820	1296	2880
21°23'10,76"	44°42'35,25"	1010	6912	11520
19°43'59,4"	42°39'30,6"	325	1900	15000

Na Figura 2 observam-se os valores de vazão no início e da vazão no final após recuperação das 16 nascentes recuperadas neste trabalho, a média da vazão de início foi de 6,24 m³/dia, e o desvio padrão de 8,02 m³/dia, já para a vazão final a média foi de 13,08 m³/dia e o desvio padrão de 18,09 m³/dia.



ARTIGO

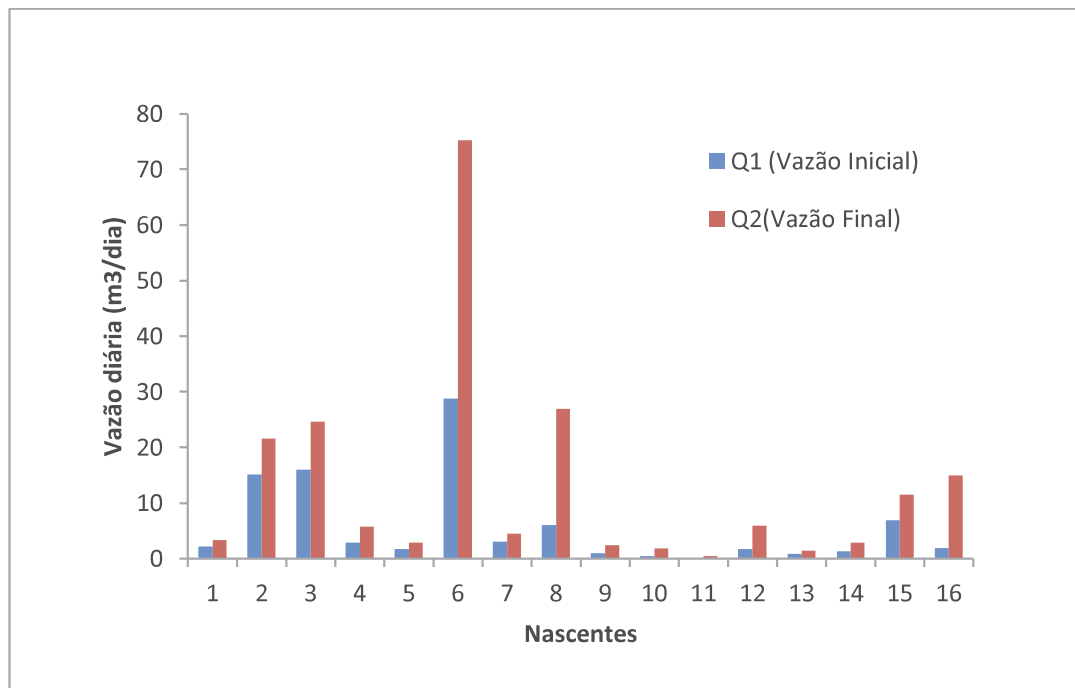


Figura – 3. Vazão no início e vazão após a intervenção nas 16 nascentes recuperadas em diferentes regiões do estado de Minas Gerais.

Na Figura 4 observam-se os percentuais de incrementos de vazão após a intervenção, este incrementos variaram de 46,87% a 689,47% com incremento médio de vazão de 173,07%, entre as 16 nascentes recuperadas o menor incremento de vazão após a intervenção na nascente resultou em quase o dobro da vazão inicial e o maior incremento proporcionou incremento de 6 vezes a vazão inicial da nascente, assim observa-se que em média a técnica de recuperação de nascentes com solo cimento proporciona aumento médio de 173,07% na vazão inicial comprovando a eficiência do método de recuperação.



ARTIGO

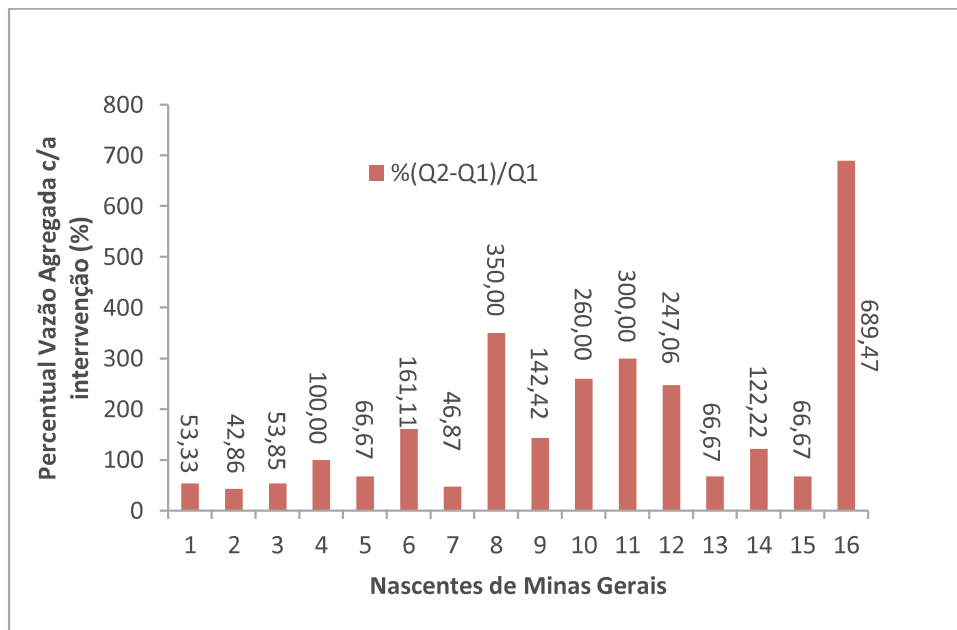


Figura – 2. Percentuais de incrementos de vazão após a intervenção nas nascentes.

O método de recuperação de nascentes com solo cimento tem potencial para proporcionar melhoria da qualidade da água, devido a um bom selamento da nascente evitando que a água tenha contato com fatores externos que venham contaminá-la, além disso, esse método utiliza um material com alta durabilidade e ótima resistência sem agredir o meio ambiente.

Além da recuperação das nascentes, foi realizada a demarcação da área de preservação permanente, demarcação das curvas de nível, marcação das covas de plantio e quando as mudas existiam foi realizado o replantio de nativas, segundo (BERMAR et al., 2012) intervenções em nascentes com vazão irregular tornam-se necessárias, assim como a recomposição da vegetação ciliar no entorno. Ressaltamos no entanto que para a realização desta intervenções deve se levar em consideração a legislação ambiental estadual, no caso do estado de Minas Gerais Lei Estadual 20.922/2013 no artigo 21 deixa claro que “São dispensadas de autorização do órgão ambiental a execução de práticas de conservação do solo e a intervenção para recuperação de APPs por meio do plantio de essências nativas regionais, de reintrodução de banco de sementes e de transposição de solo, de acordo com orientações técnicas”. Para manutenção periódica do local e a conservação de



ARTIGO

mudas de árvores no entorno da nascente ficou estabelecido que cada proprietário ficasse responsável, bem como nos trabalhos de desinfecção realizadas a cada semestre.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a técnica de preservação e recuperação de nascentes utilizando solo-cimento proporciona aumento médio de 173,07% da vazão de água disponível para captação nas nascentes estudadas, além de contribuir para a redução do risco de contaminação, melhoria da qualidade da água disponibilizada para uso em propriedades rurais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERMAR, A. N.; PEREIRA, E. P.; TEIXEIRA, L. A. S.; MARIUSSI, V.; PEREIRA, V. C. Proteção e Recuperação de nascentes em pequenas propriedades rurais do Município de Assis Chateaubriand-PR. In: Cadernos de Agroecologia do V Encontro Regional de Agroecologia. 2012, Medianeira. (IFPR) v. 7, n. 1, 2012.

CALHEIROS, R. de O. et al. Preservação e recuperação das nascentes (de água e de vida). Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, Câmara Técnica de Conservação e Proteção aos Recursos Naturais, 2004. 140 p.

Código florestal do estado de Minas Gerais, disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=30375>, acessado em: 09/10/2016.

CRISPIM, J. Q., MALYSZ, S. T., CARDOSO, O. PAGLIARINI, S. N. Conservação e proteção de nascentes por meio do solo cimento em pequenas propriedades agrícolas na bacia hidrográfica Rio do Campo no Município de Campo Mourão – PR. **Revista Geonorte**, v.3, n.4, p. 781-790, 2012.

DONADIO NMM, GALBIATTI JA, PAULA RC. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Engenharia Agrícola** 2005; 25(1): 115-125. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162005000100013>.



ARTIGO

MORMUL, R. P.; KWIATKOWSKI, A.; ZERBINI, D. L. N.; FREITAS, A. A.; ALMEIDA, A. C. G. Avaliação da qualidade da água em nascentes da favela São Francisco de Campo Mourão/PR. **Rev. Saúde e Biol.** v.1, n.1, p. 36-41, 2006.

RAMOS, P. R.; RAMOS, L. A.; LOCH, C. Sensoriamento remoto como ferramenta para a gestão ambiental e o desenvolvimento local. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 2004, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC, 2004. p. 1-7.

RIBEIRO, C. A. A. S. R. et al. O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 2, mar./abr. 2005.