

RECUPERAÇÃO DE DUAS NASCENTES DO RIO URU PARA AUMENTO DE VAZÃO PARA ABASTECIMENTO RURAL, NO MUNICÍPIO DA CIDADE DE GOIÁS - GO

Fernanda Galvão de Araújo¹
Milton Gonçalves da Silva Júnior²
Fernando Ernesto Ucker³
Ressiliane Ribeiro Prata Alonso⁴
Mayara Wesley da Silva⁵

RESUMO

O afloramento da água subterrânea na superfície pode ser denominado como nascente. A partir do momento em que a emergência da água subterrânea acontece, muitas são as formas de contaminação da água que acaba de brotar, na maioria das vezes, oriundas de atividades antrópicas. Essas atividades mal efetuadas podem causar o assoreamento das nascentes, fazendo com que o volume de água diminua, ou até mesmo acabe. Diante disso, a recuperação e proteção da nascente, é a principal forma de se ter água de qualidade e quantidade apropriada para o consumo. O objetivo deste trabalho foi descrever como será realizada a recuperação da nascente, levantando informações que demonstrem a eficiência da realização da recuperação da nascente, utilizando-as para avaliar a eficiência do aumento da vazão para abastecimento rural. Neste estudo, selecionaram-se duas nascentes de um afluente do rio Uru, na zona rural no município da Cidade de Goiás, no Estado de Goiás. As nascentes ficam em diferentes pontos, porém, na mesma fazenda. Os dados foram coletados através de visitas aos locais onde se localizam as nascentes, através da medição de vazão. O método escolhido para fazer essa medição, foi o volumétrico por se tratar de pequenas vazões. Já o modelo para a realização da recuperação da nascente, foi o de Caxambu, desenvolvido em Santa Catarina. A eficiência dos processos de recuperação das nascentes, foi de 50%, onde em uma das nascentes o resultado esperado foi alcançado e na outra não foi possível ter um resultado positivo. Assim, pode-se concluir que o processo de recuperação de nascente possibilita a conservação da vegetação nativa e da nascente, melhorando a qualidade e a quantidade de água da propriedade.

Palavras-chave: Água; consumo; proteção.

RECOVERY OF TWO SOURCES OF THE RIVER URU TO INCREASE FLOW FOR RURAL SUPPLY IN THE CITY OF GOIÁS-GO

ABSTRACT

Outcropping of surface groundwater can be termed as spring. From the moment that the groundwater emersion happens, many forms of contamination of the water that has just emerged, most of the time, from anthropic activities. These poorly performed activities can cause silting of the springs, causing the water volume to decrease, or even to end. Given this, the recovery and protection of the spring, is the main way to have water of quality and quantity appropriate for consumption. The objective of this work was to describe how the recovery of the source will be carried out, gathering information to demonstrate the efficiency of the recovery of the source, using them to evaluate the efficiency of the increase of the flow for rural supply. In this study, two springs were selected from a tributary of the Uru River, in the rural area of the city of Goiás, in the State of Goiás. The springs are located at different points, but on the same farm. The data were collected through visits to the places where the springs are located, through the flow measurement. The method chosen to make this measurement was volumetric because it was a small flow rate. Already the model for the realization of the recovery of the source, was the one of Caxambu, developed in Santa Catarina. The efficiency of the recovery processes of the springs was 50%, where in one of the springs the expected result was reached and in the other it was not possible to have a positive result. Thus, it can be concluded that the spring recovery process allows the conservation of the native vegetation and the spring, improving the quality and quantity of water of the property.

Keywords: Water; consumption; protection.

Recebido em 15 de setembro de 2019. Aprovado em 20 de dezembro de 2019.

¹ Engenheira Ambiental – Faculdade Araguaia. E-mail: feernandaa_221@hotmail.com

² Professor do curso de Engenharia Ambiental – Faculdade Araguaia. E-mail: professormiltonjunior@outlook.com

³ Coordenador do curso de Engenharia Ambiental – Faculdade Araguaia. E-mail: ferucker@gmail.com

⁴ Coordenadora do Núcleo de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação da Faculdade Araguaia. E-mail: ressiliane@yahoo.com.br

⁵ Coordenadora do curso de Engenharia Agrônômica – Faculdade Araguaia. E-mail: mayarawesley@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Atualmente o mundo todo sofre com a falta de água potável para suas atividades cotidianas, não apenas nos centros urbanos, mas também, nas zonas rurais para suprir as necessidades dos animais e dos humanos, e, para uso agrícola. A nascente é um sistema ambiental em que o afloramento da água subterrânea ocorre naturalmente de modo temporário ou perene, integrado à rede de drenagem superficial (FELIPPE, 2009, P.99), sendo assim, de imensa importância a sua preservação, proteção e, por fim, sua recuperação, se necessária.

De acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 303 de 20 de março de 2002, nascente é o local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea. A recuperação deste local é de suma importância para que a água volte a brotar e assim se tornar afluente de um rio maior onde será feita a captação dessa água para o abastecimento das pessoas. CASTRO e LOPES (2001), afirmam que é indispensável para a recuperação e conservação das nascentes a presença de árvores nos topos dos morros e das seções convexas, estendendo-se até 1/3 das encostas.

Para TEIXEIRA (2016), As nascentes, quanto às origens, podem ser formadas tanto por lençóis freáticos (apenas depositados sobre as camadas impermeáveis) quanto artesianos (confinados entre duas camadas impermeáveis), podendo surgir por contatos das camadas impermeáveis com a superfície, por afloramento dos lençóis em depressões de terreno, por falhas geológicas ou por canais cársticos. Na origem da maior parte dos nossos córregos estão as nascentes de contato ou as nascentes de depressão, proveniente de lençóis freáticos.

Ainda de acordo com TEIXEIRA (2016), as bacias, principalmente as de cabeceiras, devem ser tratadas como algo de mais importante que existe em uma propriedade, pois são elas as responsáveis pela existência das nascentes que, por sua vez, são fontes de água valiosas para a humanidade.

Segundo VALENTE e GOMES (2005), a quantidade de água que sai na nascente é o reflexo da quantidade de água da chuva que se infiltra numa unidade de área da sua bacia de captação, a qual atinge e reabastece os lençóis subterrâneos, e então parte dela sai na superfície do solo através de uma nascente, ou abastece, diretamente, um corpo d'água – lago ou rio.

Para o abastecimento rural, CALHEIROS et al. (2009), o aspecto agradável que as águas de nascente apresentam, especialmente quanto à limpidez e à temperatura, dá uma falsa sensação de segurança quanto à sua potabilidade e isenção de germes. Assim, essa água deve passar por análise química e biológica. Nas nascentes que serão recuperadas devem ser colocados protetores para evitar a contaminação da água por degradação da matéria orgânica ou mesmo por partículas de solo.

Segundo ROMERO (2017), em relação às nascentes, elas são as responsáveis pela existência e subsistência dos grandes rios. Além disso, podem fornecer água de ótima qualidade em boa quantidade, desde que bem geridas e bem cuidadas. Já IKEMATSU et. al. (2016), As nascentes possuem funções ambientais significativas sendo, por esse motivo, uma feição protegida pelo Código Florestal Brasileiro na forma de Área de Preservação Permanente (APP), hoje regido pela Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

MOTTA e GONÇALVES (2016) dizem que a nascente constitui a principal fonte de água em algumas propriedades rurais. Ainda segundo MOTTA e GONÇALVES (2016) a proteção das nascentes preservadas e a recuperação daquelas degradadas, associadas à promoção do uso sustentável de suas águas, integram um conjunto de ações que devem ser encaradas como fundamentais para a garantia da segurança hídrica na bacia. Este trabalho teve como objetivo descrever como será realizada a recuperação da nascente de um dos afluentes do rio Uru e levantar informações que demonstrem a eficiência do processo de recuperação e avaliar a eficiência do processo de recuperação em relação ao aumento da vazão para abastecimento rural.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Neste estudo, selecionaram-se duas nascentes de um afluente do rio Uru, na zona rural no município da Cidade de Goiás, no Estado de Goiás. As nascentes ficam em diferentes pontos, porém, na mesma fazenda.

Coleta de Dados

Os dados serão coletados através de visitas aos locais onde se encontram as nascentes (Figura 2). Em pontos estratégicos do afluente, será medida a vazão. Nessa parte, será utilizado um recipiente volumétrico e um aparelho de cronometragem. O modelo adotado para a recuperação será o *caxambu*. Nesse modelo contém um tubo de concreto de 20 centímetros de diâmetro, com quatro saídas, onde duas são de tubo PVC de 25 mm por 30 centímetros de comprimento que são por onde a água irá sair, e, as outras duas são formadas por outros dois tubos de PVC com as mesmas medidas dos outros, onde um será para a limpeza da estrutura e o outro servirá como “ladrão”.

Figura 2: Localização das nascentes ANALISADAS No riO Uru.



Análise dos Dados

A avaliação da recuperação se dará pela vazão. Será realizada pelo método volumétrico. Assim, o cálculo será a divisão do volume coletado pelo tempo cronometrado ($\frac{V}{t}$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição do processo de recuperação da nascente.

O afloramento da água subterrânea na superfície pode ser denominado como fonte, nascente ou olho d'água, essa variação, ocorre entre as regiões. A partir do momento em que a emersão da água subterrânea acontece, muitas são as formas de contaminação da água que acaba de brotar, na maioria das vezes, oriundas de atividades antrópicas. A mínima importância

concedida às nascentes, faz com que muitas diminuam drasticamente a sua vazão, e outras simplesmente sequecem por completo, acarretando na diminuição da água do abastecimento da propriedade rural. Para que a redução da água não aconteça, existe um método que tem por objetivo o retorno da água, esse método é chamado de recuperação de nascente.

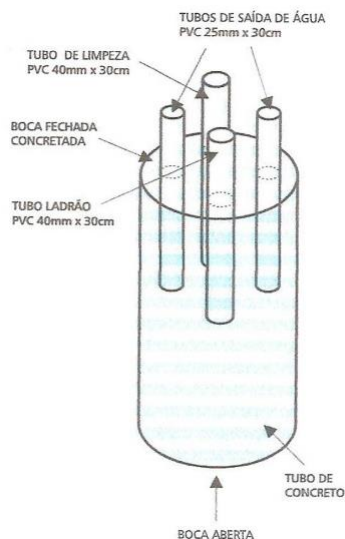
O primeiro passo para se recuperar uma nascente é a recomposição arbórea, ou seja, o reflorestamento no entorno do local, já que as árvores ajudam na retenção da água no solo, há algumas espécies com maior capacidade nesse sentido, como é o caso da *Mauritia Flexuosa*, conhecida popularmente como Coqueiro Buriti, ou mesmo a *Euterpe Edulis*, também chamada de Palmiteiro. O plantio de espécies nativas é de extrema importância para a agilidade no processo. A etapa seguinte a do reflorestamento, é o isolamento do local, para que animais não entre na área, caso contrário, pode ocorrer o processo de compactação do solo dificultando ainda mais ou mesmo incapacitando o processo de recuperação.

O próximo passo para continuar, é colocar em prática o método escolhido para se fazer a recuperação da nascente. Existem várias formas para se fazer a recuperação de uma nascente, por isso, dependerá da composição do solo e a forma do relevo das propriedades para se fazer o melhor trabalho. Embora as nascentes estejam localizadas em uma única propriedade, o tipo de solo de um local pode diferenciar do outro. É importante salientar que uma mesma rocha poderá originar solos muito diferentes, dependendo da variação dos fatores de formação (Lima *et al.*, 2007). O método escolhido para ser executado no presente trabalho, foi o método do modelo *Caxambu* desenvolvido pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI, 2002), que além de ser viável, a água pode ser consumida no mesmo dia, ao contrário do modelo solo-cimento, já que o segundo método demora alguns dias. Após todo processo de recuperação da nascente pelo método solo-cimento, deve-se esperar alguns dias para que a mistura possa secar. Após a secagem da mistura deve-se realizar a desinfecção com água sanitária, aguardar no mínimo uma semana para começar a consumir a água (Nenevê *et al.*, 2014).

Demonstração do processo de recuperação das nascentes do afluente do rio Uru

Para recuperar as nascentes com modelo *Caxambu*, a empresa que criou o modelo EPAGRI, 2002, diz ser necessário um tubo de concreto de 20 cm de diâmetro. Neste tubo, dois tubos de PVC com dimensões de 40 mm x 30 cm e outros dois com 25 mm x 30 cm devem ser inseridos, como demonstra a figura 1.

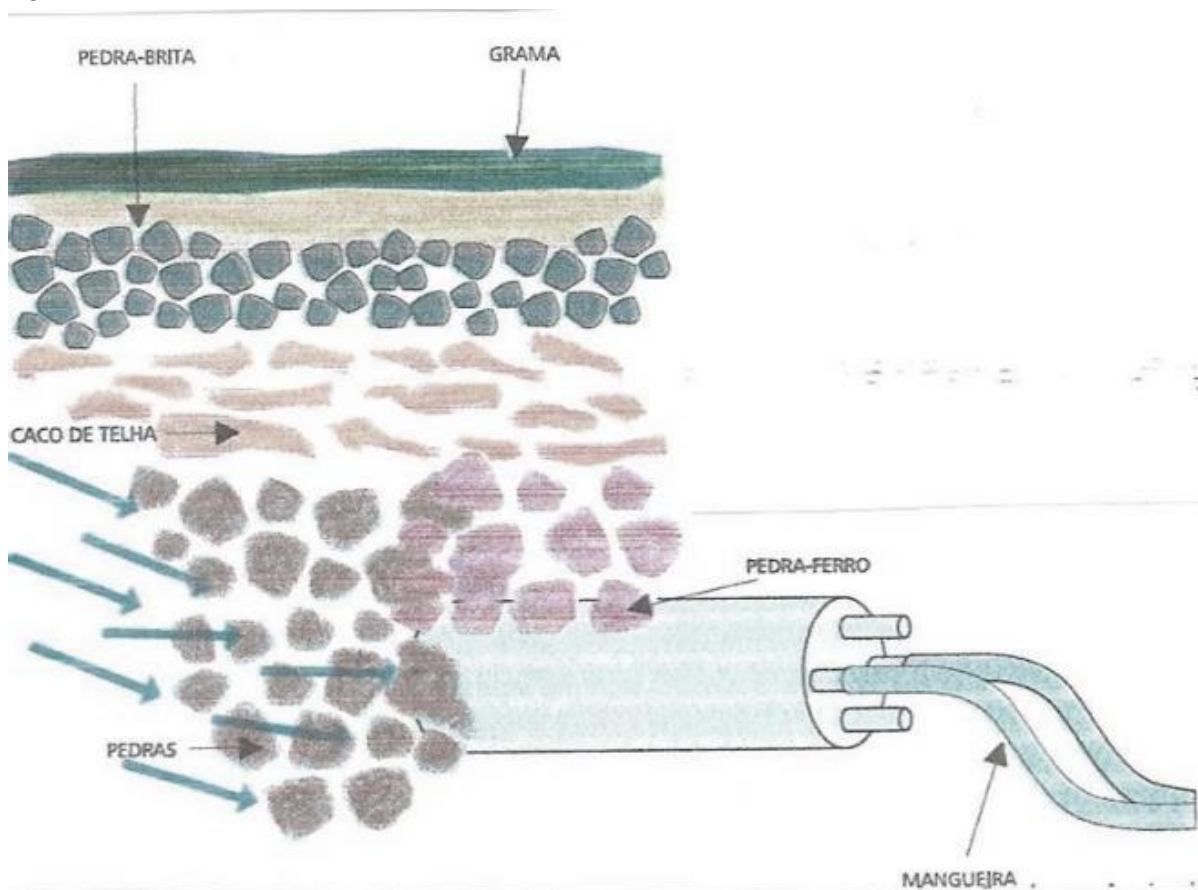
Figura 1. Tubo de concreto utilizado no processo de recuperação e proteção modelo Caxambu. Fonte: Almeida, 2014.



São utilizados além dos materiais citados acima, outros como pedras grandes, essas pedras podem ser as que existem na propriedade mesmo, desde que não sejam as que têm características de se esfarelar. Utiliza-se também pedras do tipo brita nº 2, cacos de telha, lona e terra (EPAGRI, 2002).

Nos locais das nascentes, foram abertas valas do mesmo diâmetro do tubo a ser colocado, que é de 20 cm, para que a água não escorra ao redor do tubo (caso necessário, colocar pedras e terra de barranco para vedar a água). Em seguida preencher todo o espaço da nascente com as pedras maiores. Por cima delas, vão as britas nº 2, vedando cada vez mais à nascente. Depois são colocados os cacos de telha e por cima colocar uma lona vedando bem para não deixar terra cair. Para finalizar, colocar terra ou plantar grama, com o intuito de dar peso para que a lona não seja retirada com a força da água quando chover, a terra utilizada para tampar a lona, é a que se encontra dentro da propriedade, não é necessário comprar. O esquema do processo é demonstrado na figura 2.

Figura 2. Esquema das camadas sobrepostas na recuperação de nascente do modelo Caxambu. Fonte: Almeida, 2014.



O método utilizado foi desenvolvido pela Empresa De Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI,2002), para ajudar produtores rurais a recuperarem e preservarem as nascentes localizadas nas propriedades. Para a execução da metodologia, o sistema foi escolhido por ser economicamente viável, já que muitos dos materiais utilizados são retirados do próprio local, ser prático por ter uma manutenção semestral, por a água poder ser consumida no mesmo dia e ser de fácil execução, assim, pessoas sem muito conhecimento sobre técnicas com alta tecnologia podem adotar em suas propriedades e não ficaram sem a água.

Demonstração da eficiência do processo de recuperação da nascente

Antes da realização da atividade de recuperação de nascentes, uma medição de vazão foi realizada. Na nascente 1, não foi possível fazer a recuperação da nascente, pelo fato de que não se encontrou o ponto de emersão da água, já que a mesma estava totalmente sem água, já na nascente 2, o número encontrado foi de 12 litros por minuto. Essa vazão se deu pela junção de seis nascentes, o que dá em média dois litros por minuto para cada nascente.

Após a execução do projeto, na nascente 1, não foi possível finalizar, pelo fato de que não se conseguiu encontrar água. No local da nascente 2, como haviam várias nascentes próximas umas das outras, foi executado o projeto em duas nascentes. A vazão média encontrada nesse ponto, foi de 5,5 litros por minuto, o que equivale a 2,75 litros por minuto para cada uma das nascentes. Assim, houve um aumento de aproximadamente 46% de água, ou seja, 0,75 litros por minuto.

Dessa forma, a eficiência do processo da recuperação da nascente 2 se deu de forma positiva, já que o aumento da vazão ajudará no aumento do volume de água e de oxigênio em um tanque de criação de peixes. Porém, a eficiência na nascente 1 foi negativa, já que o resultado esperado não foi alcançado.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, percebeu-se que a presença de água subterrânea está diretamente ligada com a presença de vegetação no solo. Portanto, conclui-se que o processo de recuperação de nascente possibilita a conservação tanto da vegetação nativa quanto da nascente através do isolamento da área, da recomposição arbórea, da limpeza e da vedação da nascente, além de estar compenetrado com a importância de se ter água de qualidade e quantidade, já que inibe a contaminação, o assoreamento e/ou a compactação da nascente, sendo suficiente para o consumo humano e para uso nas propriedades rurais.

REFERÊNCIAS

- CALHEIROS, Rinaldo de Oliveira [et al.]. **Caderno Mata Ciliar: Preservação e recuperação das nascentes de água e vida**. São Paulo: SMA, 2009. Disponível em: <<http://ambiente.sp.gov.br/mataciliar>>. Acesso em 20 de mai de 2017.
- 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).
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Legislação ambiental**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em 20 de mai de 2017.
- 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.
- FELLIPE, Miguel Fernandes. **Caracterização e tipologia de nascentes em unidades de conservação em Belo Horizonte- MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais**. Belo Horizonte, 2009. 277f. Dissertação (Mestrado em Geografia e análise ambiental) Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais.
- IKEMATSU, P; FRANQUEIRO, N; TAVARES, T. L. dos S; FACCINI, L. G; TERRELL, D; CAVANI, A. C. M; LONGO, M. H. C. Aspectos técnicos para priorização de recursos em recuperação e conservação de nascentes. In: XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 2016, São Paulo. ABAS. Associação Brasileira de Águas Subterrâneas.
- LIMA, Valmiqui Costa; LIMA, Marcelo Ricardo de; MELO, Vander de Freitas. O solo no meio ambiente. Curitiba, 2007.

MOTTA, Eduardo Jorge de Oliveira; GONÇALVES Ney E. Wanderley. **Plano nascente São Francisco**. Brasília: IABS, 2016. Disponível em: <http://codevasf.gov.br/programas_acoef/plano-nascente/planonascentesaofrancisco.pdf/view>. Acesso em 20 de mai de 2017.

NENEVÊ, José Rangel; Santos, Katiane dos. Recuperação e preservação de nascentes com o uso de solo-cimento. Paraná: 2014, v.1.

ROMERO, J. V. S. Nascentes: Recuperação, adequação e conservação. **Revista Técnico-Científica do CREA-PR**, Paraná, ISSN 2358-5420, 6ª edição, p. 1-10. 2017.

TEIXEIRA, S. O que são nascentes e com são formadas. **Centro de Produções Técnicas**, 2016. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/cursos-meioambiente/artigos/o-que-sao-nascentes-e-como-sao-formadas>>. Acesso em 20 de mai de 2017.

TEIXEIRA, S. Recuperação de nascentes. **Centro de Produções Técnicas**, 2016. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursosmeioambiente/artigos/nascentes-importancia-processo-derecuperacao-e-conservacao-da-agua#ixzz3E3QmYLyK>>. Acesso em 20 de mai de 2017.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005. 210 p.