

**ÁREA TEMÁTICA: D – RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO**

**ANÁLISE DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE  
NASCENTES DO RIBEIRÃO DORES DO TURVO  
EM DORES DO TURVO, MG**

**Patrícia Dias Vieira** – pdiasvieira@gmail.com

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

**Jonathas Batista Gonçalves Silva** – jonathas.silva.ufjf@gmail.com

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

**Otávio Eurico de Aquino Branco** – otavio.branco@ufjf.edu.br

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

## 1. RESUMO

Nos últimos anos, as discussões sobre a preservação do meio ambiente, o aquecimento global e a escassez de água doce têm sido constantes. A água potável acessível está se tornando um grande problema para a humanidade. Com o surgimento dos primeiros grandes focos de crise hídrica no Brasil e a exploração inadequada dos recursos naturais, de forma cada vez mais desordenada, têm crescido os problemas ambientais, principalmente em áreas de nascentes. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi caracterizar 22 nascentes pertencentes à microbacia do Ribeirão Dores do Turvo, no município de Dores do Turvo. Para a análise das nascentes foi realizado a aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida no mês de março de 2016 a fim de avaliar o grau de preservação das nascentes. O protocolo tem como objetivo uma análise imediata de um local impactado, sem a necessidade de exames laboratoriais demorados. Neste protocolo foram avaliados alguns parâmetros, como o tipo de ocupação das cercanias da nascente, cobertura do solo da nascente, estado de conservação da cobertura da APP, tipo de ocupação da mata de topo de morro, estado de conservação da cobertura da mata de topo, extensão da APP da nascente, presença de animais e cercamento da nascente, em categorias descritas e pontuadas de 1 a 5. As pontuações finais refletem o nível de preservação das nascentes. Ressalta-se que nenhuma nascente se enquadrou com qualidade ruim. Ademais, foram apresentadas estratégias para recuperação e conservação deste recurso hídrico melhorando assim a qualidade da água da região.

**Palavras-chave:** Manejo de bacias hidrográficas, Bacia do rio Doce, Nascentes.

## 2. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as discussões sobre a preservação do meio ambiente, o aquecimento global e a escassez de água doce têm sido constantes. A água potável acessível é relativamente escassa e esta escassez está se tornando um grande problema para a humanidade. Novos desenvolvimentos visando aprimorar o controle e os conhecimentos sobre o tema, inclusive com a elaboração de nova legislação, são hoje objeto das academias e dos órgãos gestores responsáveis pela gestão dos recursos hídricos.

A partir de 2014 observou-se em escala midiática a materialização da crise hídrica prevista desde a década de 90 do último século. O país vem apresentando níveis baixos de água em seus reservatórios em épocas do ano em que costumavam estar mais cheios e tal comportamento está associado aos baixos níveis de precipitação (PENA, 2016), ao aumento do consumo em áreas urbanas e ainda pela crescente impermeabilização do solo, o que reduz a recarga dos aquíferos.

A exploração inadequada dos recursos naturais de forma cada vez mais desordenada, através de atividades de desmatamentos, práticas agrícolas perniciosas, atividades extrativistas agressivas e construção indiscriminada de barramentos têm promovido inúmeros problemas ambientais, principalmente em áreas de nascentes (VALENTE&GOMES, 2011). Destaca-se adicionalmente que o lançamento de esgotos industriais e domésticos nos rios e lagos têm contribuído para escassez hídrica.

As nascentes podem perder a capacidade quantitativa e qualitativa da água aflorante quando alteradas, por ações antrópicas, os usos e ocupações em seu entorno e na área de recarga do lençol freático, comprometendo seu reabastecimento e a qualidade da água (RODRIGUES, 2006). Um gerenciamento adequado dos recursos hídricos inclui, portanto, a avaliação do estado de conservação das nascentes responsáveis pelos mananciais que abastecem determinada região e visam analisar as interações desses recursos com as ações antrópicas na bacia hidrográfica (PINTO et al., 2004).

O Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2016) afirma que proteger uma nascente significa isolá-la para que sofra menos impactos do meio que a rodeia. O isolamento deve ser feito com vegetação nativa e/ou cercas, a fim de se obter uma proteção da superfície do solo e a criação de condições favoráveis à infiltração da água no solo, garantindo água de boa qualidade, abundante e contínua.

É quase impossível ter uma solução pronta para se resolver o problema de conservação de nascentes, pois cada ecossistema hidrológico tem sua especificidade que precisa ser respeitada nos procedimentos de conservação. Devido a isso, pode-se citar diversas técnicas que poderão ser úteis para o abastecimento dos lençóis subterrâneos que alimentam as nascentes e deverão ser adaptadas para cada caso, visando aumentar a rugosidade das superfícies das pequenas bacias, dificultando a formação de enxurradas e dando tempo para a infiltração ser eficiente. Essas técnicas contribuem para a melhoria da qualidade, a ampliação e a regularização da oferta de água em bacias hidrográficas. (VALENTE&GOMES, 2005)

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho realizar a caracterização e avaliar o estado de conservação de nascentes do ribeirão Dores do Turvo, afluente do rio Piranga, no município de Dores do Turvo, MG, Zona da Mata, e posteriormente propor estratégias para recuperação deste recurso hídrico.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado na microbacia do ribeirão Dores do Turvo, no município de Dores do Turvo– MG, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Piranga, que é uma das regiões que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

Durante os trabalhos de campo foram analisadas 22 nascentes, as quais foram objeto de avaliação do estado de conservação durante o mês de março de 2016.

Para a análise do estado de conservação e caracterização das nascentes, utilizou-se um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) adaptado de Callisto et al. (2002). Tal protocolo auxilia na avaliação do estado de preservação das nascentes sem que haja testes laboratoriais demorados, visando a classificação qualitativa em que as mesmas se encontram.

Com a aplicação do protocolo avaliou-se um conjunto de parâmetros em categorias descritas e pontuadas de 1 a 5. As pontuações finais refletem o nível de preservação das nascentes. A pontuação foi atribuída a partir das observações feitas no local e o valor final foi obtido realizando-se o somatório dos valores atribuídos a cada parâmetro. O tempo gasto na aplicação do Protocolo em cada nascente foi de aproximadamente 30 minutos. Na Tabela 1 apresenta-se o protocolo utilizado para as análises.

Tabela 1 - Protocolo de Avaliação Rápida adaptado para nascentes

| Protocolo de Avaliação Rápida adaptado para nascentes                        |                                 |                                   |                                       |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Localização da nascente (Lat/Long):  |                                 |                                   |                                       |
| Elevação (m):  |                                 |                                   |                                       |
| Data:  |                                 | Vazão:                            |                                       |
| Parâmetros   | PONTUAÇÃO                       |                                   |                                       |
|  | 5 pontos                        | 3 pontos                          | 1 ponto                               |
| Tipo de ocupação das cercanias da nascente (área externa da APP da nascente) | Vegetação natural               | Agricultura/ Reflorestamento      | Pastagem/Ocupação de origem doméstica |
| Cobertura do Solo da nascente (área interna da APP)                          | Vegetação natural               | Agricultura/ Reflorestamento      | Pastagem/Ocupação de origem doméstica |
| Estado de conservação da cobertura da APP                                    | Total                           | Parcial                           | Ausente                               |
| Tipo de ocupação da mata de topo de morro                                    | Vegetação natural               | Agricultura/ Reflorestamento      | Pastagem/Ocupação de origem doméstica |
| Estado de conservação da cobertura da mata de topo                           | Total                           | Parcial                           | Ausente                               |
| Extensão da APP da nascente  | Raio da vegetação maior que 50m | Raio de vegetação entre 50m e 25m | Raio de vegetação menor que 25m       |
| Presença de animais  | Ausente                         | Pouco frequente                   | Muito frequente                       |
| Cercamento da nascente   | Presente                        | Parcial                           | Ausente                               |
| TOTAL  |                                 |                                   |                                       |

Fonte: Acervo Próprio

A pontuação total evidencia o nível de preservação das nascentes. Na Tabela 2 apresenta-se a classificação aplicada nas nascentes em estudo.

Tabela 2 –Classificação aplicada às nascentes estudadas

| Classificação  | Pontuações          |
|----------------|---------------------|
| <b>Ótima</b>   | 31 a 40 pontos      |
| <b>Boa</b>     | 21 a 30 pontos      |
| <b>Regular</b> | 11 a 20 pontos      |
| <b>Ruim</b>    | Menor que 11 pontos |

Fonte: Acervo Próprio

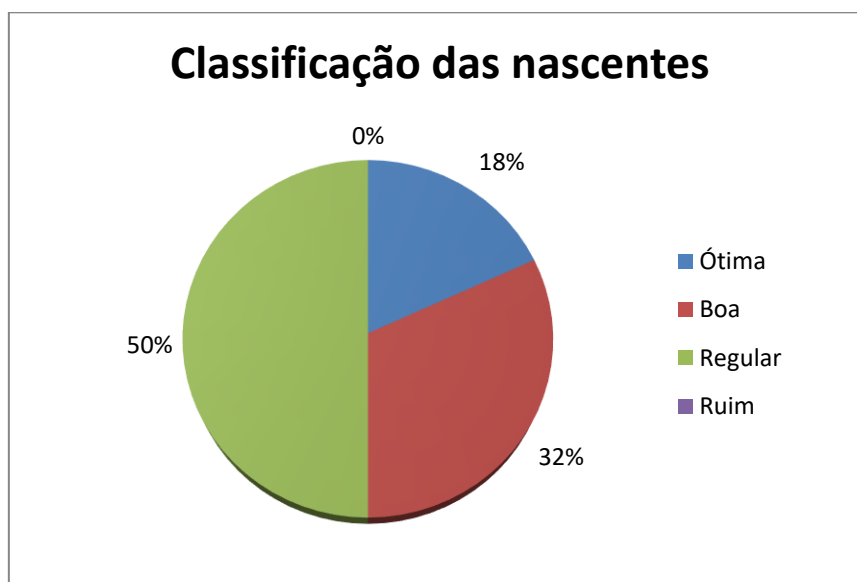
Por fim, foi realizado um diagnóstico da qualidade das nascentes do ribeirão Dores do Turvo e a partir destas informações elaborou-se estratégias de recuperação e conservação deste recurso hídrico, objetivando incrementar a vazão e a qualidade da água da região.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das visitas a campo, da aplicação do PAR e de acordo com os resultados obtidos, nenhuma das 22 nascentes analisadas foi classificada com qualidade ruim, sendo que 11 delas classificaram-se como regular, 7 como boa e 4 como ótima. Pode-se observar na Figura 1 a classificação das nascentes de acordo com o PAR aplicado.

Figura 1. Classificação das nascentes estudadas quanto ao seu grau de conservação.

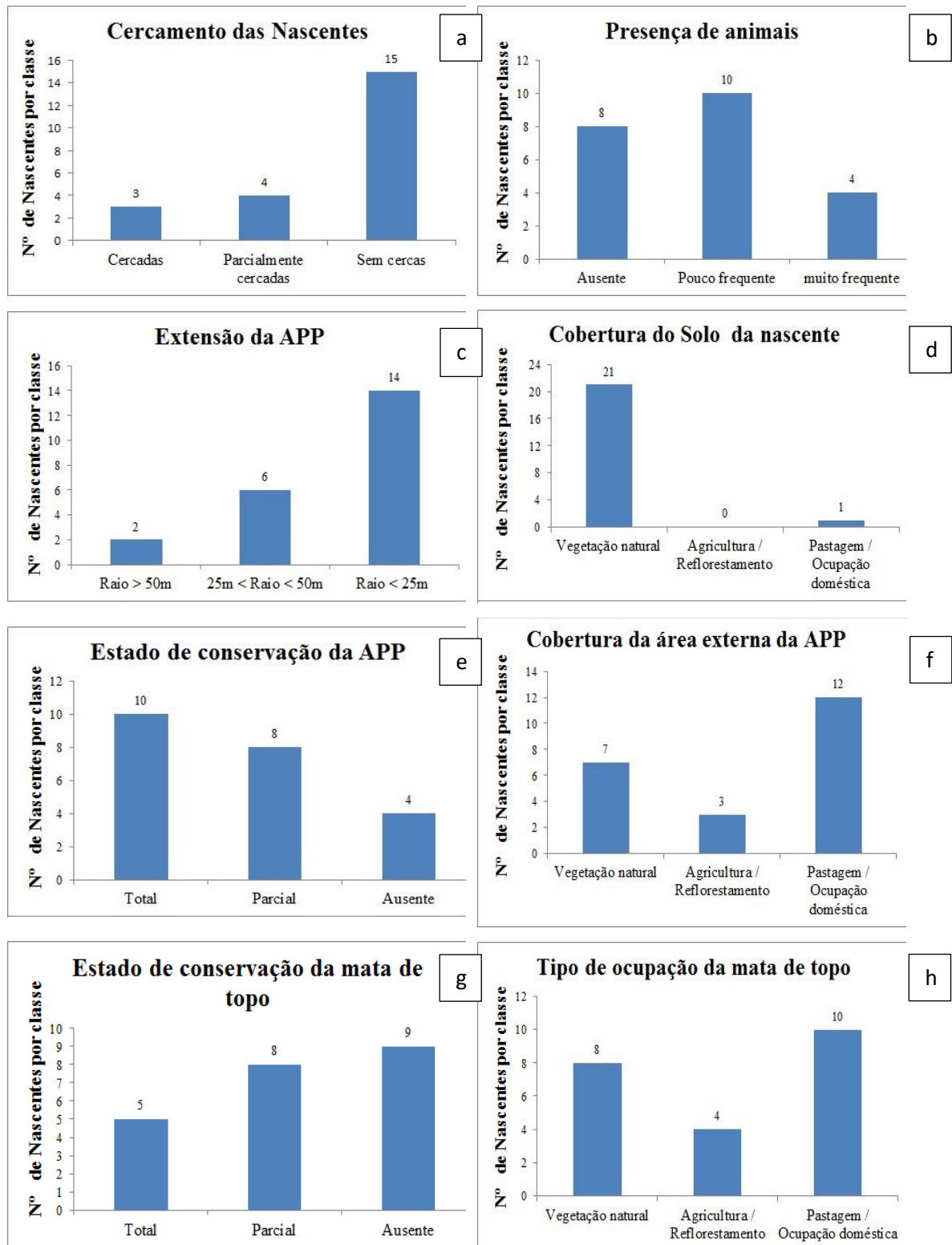
Fonte: Acervo próprio



Pode-se observar na Figura 2 os resultados obtidos em cada parâmetro citado no protocolo.

Figura 2. Resultado obtido em cada parâmetro do protocolo: Cercamento das Nascentes (a), Presença de animais (b), Extensão da APP das Nascentes (c), Cobertura do solo da área interna da APP das nascentes (d), Estado de conservação da APP das nascentes (e), Cobertura da área externa da APP das nascentes (f), Estado de conservação da mata de topo das nascentes (g), Tipo de ocupação vegetal da mata de topo (h).

Fonte: Acervo próprio



Observou-se também que 86% das nascentes não tinham o cercamento adequado, o que pode facilitar a entrada de animais no entorno e a degradação pelo pisoteio e presença de estrume. Cercar uma nascente é o primeiro passo para a sua recuperação e segundo o Novo Código Florestal Brasileiro (2012), o cercamento de uma nascente deve ser feito com um raio de 50 metros, podendo variar de acordo com o tamanho da propriedade. Pode-se observar na Figura 2.a o número de nascentes cercadas, parcialmente cercadas e sem cercas. Porém, 90% das nascentes estudadas tinham sua APP numa extensão de raio menor que 25 metros de largura, destacando-se ainda que apenas 3 possuem cercamento. Pode-se observar na Figura 2.c a extensão das APPs das nascentes estudadas.

Como a maioria das nascentes estudadas não tinham o cercamento adequado verificou-se que em 63% destas havia indícios da presença de animais, o que, segundo Salomão Junior (2009), deveria ser evitado já que a caminhada constante dos animais provoca o endurecimento da terra dificultando a infiltração da água da chuva no terreno, além de diminuir a altura da pastagem, favorecendo o processo de erosão hídrica, dificultando ainda mais a infiltração de água que abastece os lençóis que formam as nascentes. Pode-se observar na Figura 2.b.

Apesar da extensão da APP não estar dentro da faixa exigida pela lei, apenas em uma das nascentes a cobertura do solo na área interna da APP era de pastagem; nas outras 21 nascentes a cobertura do solo era de vegetação natural, o que mantém a qualidade e a quantidade de água dessas nascentes. Pode-se observar na Figura 2.d a cobertura do solo da área interna das APPs de cada nascente.

Um dado positivo é que 82% das nascentes estudadas apresentavam-se totalmente ou parcialmente preservadas (Figura 2.e). Essa foi uma constatação importante tendo em vista que a degradação da vegetação no entorno das nascentes é preocupante, pois elas exercem diversas funções importantes para a manutenção das mesmas, como: proteção, filtragem, retenção de sedimentos, contenção de processos erosivos, influenciam na qualidade da água, amortecem os impactos provenientes dos ambientes que circulam os ecossistemas aquáticos e protegem a diversidade local (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). A cobertura vegetal é responsável pelo aumento da macroporosidade da camada superficial, protege os agregados do impacto direto das gotas de chuva e, consequentemente, pode favorecer a ocorrência de altas taxas de infiltração, diminuindo



consideravelmente as perdas de água e solo (BRANDÃO et al., 2003; BERTOL et al., 2007).

Já na área externa das APPs observou-se que em 68% das nascentes a cobertura do solo era de pastagem ou agricultura (Figura 2.f), o que pode prejudicar bastante a área já que sua vegetação natural não está sendo preservada, deixando o solo no entorno mais exposto e compactado devido à presença dos animais na área de pastagem. A fim de se recuperar a APP da nascente, é necessário que seja realizado a alteração do uso do solo, segundo PINTO et al (2005), o abandono de atividades agrícolas e da pastagem dentro da área possível de ser restaurada é uma das principais formas de reduzir a competição por espaço com espécies que poderiam ser plantadas no local ou até mesmo as que regeneram naturalmente.

O estado de conservação da mata de topo foi outro parâmetro não satisfatório. Na Figura 2.g observou-se que, em apenas 5 das nascentes observadas encontra-se a mata de topo totalmente preservada e em 17 delas há a falta de preservação da mata de topo que se enquadra como um dos mais importantes parâmetros a serem analisados na preservação de nascentes. É necessário estabelecer a vegetação, que na sua ausência afeta diretamente a vazão das nascentes.

Observou-se também que o tipo de ocupação da mata de topo também é inadequado, pois na maioria das nascentes o que mais encontrou-se como mata de topo, quando encontramos, foi pastagem ou agricultura. Para Simões (2001), a recomposição da mata de topo constitui um dos fatores que, juntamente com outras práticas conservacionistas como recuperação da mata ciliar e uso adequado do solo, são fundamentais para a recarga do lençol freático, garantindo a qualidade e quantidade da água e a biodiversidade. Destaca-se que a sombra das árvores no topo de morro diminui a temperatura local, mantendo o solo úmido por mais tempo, depois de uma chuva, e retardando a evaporação da água. Com isso, mais água se infiltra no solo, alimentando a nascente. Além disso, as árvores protegem da erosão, evitando que a terra deslize e a nascente seja soterrada. A vegetação contribui também para manter a boa qualidade da água, funcionando como um filtro de poluentes que estejam presentes no solo. Pode-se observar na Figura 2.h o tipo de ocupação vegetal das matas de topo de morro na região estudada.

## 5. CONCLUSÃO

Diante dos resultados conclui-se que 50% das nascentes encontram-se em um estado de conservação Ótimo ou Bom. Intervenções consideradas importantes são o cercamento de nascentes (quase 90% das nascentes não estão cercadas) e a extensão das respectivas APPs, o que incrementaria ainda mais o bom estado de conservação geral das nascentes observado na região de estudo.

Apesar das várias legislações de proteção ambiental vigentes, em especial o Código Florestal, é notado o descumprimento às Áreas de Proteção Permanente (APPs), o que pode comprometer a disponibilidade hídrica da região ao longo do tempo. Destaca-se neste trabalho que os principais atores impactantes da conservação das nascentes são a ocupação antrópica e a agricultura intensiva praticada no seu entorno.

Devem ser divulgadas e incentivada a implementação de ações conservacionistas, com o intuito de reduzir a degradação ambiental e alertar os donos das nascentes sobre os impactos causados pela falta de preservação das mesmas.

## 6. REFERÊNCIAS

Bertol, O.J. et al. **Perdas de solo e água e qualidade do escoamento superficial associadas à erosão entre sulcos em área cultivada sob semeadura direta e submetida às adubações mineral e orgânica.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, p. 781-792, 2007.

Brandão, V. et al. **Infiltração da água no Solo.** 2 ed. Editora UFV: Viçosa, 98 p., 2003.

Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Novo Código Florestal.** Presidência da República, Brasília, DF, 25 de maio de 2012.

Callisto, M. et al. **Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ).** Acta Limnologica Brasiliensia. 14(1):91-98, 2002.

PENA, R. F. A. **"Escassez de água no Brasil";** Brasil Escola. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/escassez-água-no-brasil.htm>>. Acesso em: 10 de outubro de 2016.

Pinto, L.V.A. et al. 2004. **Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG.** Scientia Forestalis, n. 65, p. 197- 206.

Pinto, L.V.A. et al. **Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG.** R. Árvore, Viçosa-MG, v.29, n.5, p.775-793, 2005.

Primack, R. B.; Rodrigues, E. **Biologia da conservação.** Londrina: E. Rodrigues, 2001. 328p, 2001.

Rocha, N. H. et al. **Caracterização das nascentes do Jardim Botânico do município de Juiz de Fora (MG).** In: XIX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 2012.

Rodrigues VA. **Recuperação de nascentes em microbacias da cuesta de Botucatu.** In: Rodrigues VA, Bucci LA, organizadores. Manejo de microbacias hidrográficas: experiências nacionais e internacionais. Botucatu: FEPAF; 2006.

Simões, L.B. **A importância das matas ripárias no controle da poluição difusa.** In: Simpósio ecótono nas interfaces dos ecossistemas aquáticos, Botucatu. ANAIS. Botucatu: UNESP, Instituto de Biociências, p. 24-35. 2001.

Valente, O. F.; Gomes, M. A. **Conservação de Nascentes: Hidrologia e Manejo de Bacias Hidrográficas de Cabeceiras.** 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005.

Valente, O. F.; Gomes, M. A. **Conservação de Nascentes: Produção de Água em Pequenas Bacias Hidrográficas.** 2. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2011.