

# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## **COMPARAÇÃO DO MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO AMBIENTAL EM DOIS REMANESCENTES FLORESTAIS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO SARAIVA, BETIM-MG: A RELEVÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

**Emerson Chaves Ferreira Gomes<sup>(1)</sup>; Mário Sérgio Lorenço<sup>(2)</sup>; Felipe Gonçalves dos Santos Cabral<sup>(3)</sup>; Marisa Seoane Rio Resende<sup>(4)</sup>; Natália Nogueira de Oliveira<sup>(5)</sup>; Luiz Gonçalves Júnior<sup>(6)</sup>**

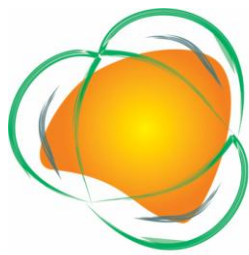
<sup>(1)</sup> Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais, Analista Socioambiental. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. emersonchaves@ymail.com. (31) 2535-0028. Rua Aimorés, 3075, sala 202, Belo Horizonte, MG, CEP 30140-073. <sup>(2)</sup> Universidade Federal de Ouro Preto, Mestrando em Engenharia Ambiental, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. mslorenco@gmail.com, ProAmb - Campus Universitário, Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG, CEP 35.400-000. <sup>(3)</sup> Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais, Coordenador Técnico. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. felipe.cabral@cemais.org.br. Rua Aimorés, 3075, sala 202, Belo Horizonte, MG, CEP 30140-073; <sup>(4)</sup> Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais, Diretora Presidente. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. marisa.resende@hotmail.com. Rua Aimorés, 3075, sala 202, Belo Horizonte, MG, CEP 30140-073. <sup>(5)</sup> Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais, Analista Socioambiental. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. natnogueira07@hotmail.com. Rua Aimorés, 3075, sala 202, Belo Horizonte, MG, CEP 30140-073. <sup>(6)</sup> Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais, Analista Socioambiental. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. luizbioj77@gmail.com. Rua Aimorés, 3075, sala 202, Belo Horizonte, MG, CEP 30140-073.

**EIXO TEMÁTICO:** Conservação Ambiental e Produção Agrícola Sustentável

**RESUMO** – O objetivo deste trabalho foi realizar o monitoramento e avaliação através do uso de indicadores: remoção do cercamento; presença de formigas cortadeiras; taxa de mortalidade das mudas; presença de espécies vegetais invasoras e/ou competidoras; e interferência antrópica, de duas áreas de preservação permanente em processo de recuperação, localizadas na bacia hidrográfica do Córrego Saraiva, no município de Betim-MG, durante o período de outubro de 2014 a setembro de 2015. A área em Processo de Recuperação 1 (AER1- 1 ha) encontra-se inserida na região mais urbanizada da bacia. A área em Processo de Recuperação 2 (AER2 - 1,03 ha) situa-se dentro de duas propriedades rurais. O indicador presença de formigas cortadeiras ocorreu igualmente nas duas áreas. Na área AER1 houve forte presença de espécies invasoras e/ou competidoras, alta interferência antrópica e maior taxa de mortalidade de mudas. Já na área AER2 houve uma ocorrência de remoção do cercamento e menor presença de espécies invasoras e/ou competidoras quando comparada a área AER1. Os resultados demonstram que no período em análise não houve comprometimento das atividades de recuperação ambiental desenvolvidas e que a Educação Ambiental e a manutenção das atividades de recuperação são fundamentais para assegurar a continuidade dos processos de regeneração ambiental.

**Palavras-chave:** Recuperação de áreas degradadas. Mobilização social. Reflorestamento. Áreas impactadas.

**ABSTRACT** – The aim of this study was to perform the monitoring and evaluation through the use of indicators: removal of the barbwire barrier; presence of cutter



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

ants; seedling mortality rate; presence of invasive and or competitors plants species; and anthropic interference, of two areas of permanent preservation in the recovery process, located in the basin of the Saraiva creek, in Betim city, Minas Gerais, during the period of October 2014 to September 2015. The Area in Recovery Process 1 (AER1 - 1 hectare) is inserted in the most urbanized region of the basin. The Area in Recovery Process 2 (AER2 – 1,03 hectare) is located within two farms. The indicator presence of cutter ants equally occur in both areas. In the AER1 area there was a strong presence of invasive and/or competitors species, elevated anthropic interference and increased seedling mortality. In AER2 area there was a AER2 occurrence of removal of the barbwire barrier and lower presence of invasive and/or competing species when compared to area AER1. Results demonstrate that in the period there was no impairment of the activities developed and environmental education and maintenance of recovery activities are essential to ensure the continuity of environmental regeneration processes.

**Key words:** Recovery of degraded areas. Social Mobilization. Reforestation. Impacted areas.

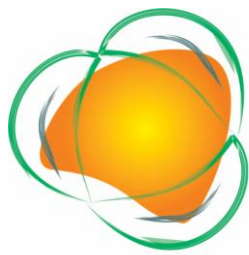
## **Introdução**

As formações florestais localizadas às margens de rios, represas, lagos, nascentes e demais cursos e reservatórios d' água são denominadas matas ciliares, vegetação ripária ou matas de galeria. As áreas onde essa vegetação se desenvolve são constantemente alteradas pelos regimes de chuvas e cheias dos rios e pelas oscilações dos lençóis freáticos influenciados pelas diferenças de relevo (RODRIGUES e FILHO, 2004; ALVARENGA et al., 2006).

Martins (2014) discorre sobre as funções ecológicas da vegetação ciliar: serve de nicho ecológico para a fauna e flora; atua como corredor ecológico, interligando remanescentes florestais; promove a manutenção da população de insetos polinizadores; atua no controle biológico de pragas e doenças agrícolas; oferta de plantas medicinais e frutos para a população, entre outras.

Embora estejam amparadas pela Lei Federal 12.651/12 e caracterizadas como Áreas de Preservação Permanente (APP), as áreas ripárias são os ecossistemas que mais sofrem interferências ao longo dos anos (GOMES, 2015). O desmatamento, visando aquisição de madeiras para construção civil e lenha, a ocupação desordenada sem respeitar os limites estabelecidos por lei, o despejo de esgoto e o descarte de lixos, as queimadas florestais, a retificação de rios, as construções de estradas, o desenvolvimento de atividades agrícolas e de pecuária são as principais atividades impactantes que contribuem para a redução da área florestada (MMA, 2003).

O uso sustentável dos recursos naturais abrange também a elaboração de planos de recuperação de áreas em diferentes estados de degradação ambiental (TABARELLI, 2010). Nesses planos, há necessidade de fazer um planejamento das atividades a serem adotadas, de avaliar a matriz da paisagem onde a área está inserida, definir os objetivos da restauração ecológica, da seleção de espécies



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

arbóreas nativas da região (MARTINS et al., 2012), utilizando a educação ambiental como ferramenta essencial na busca da participação social e sensibilização dos indivíduos sobre a importância da preservação e recuperação de ambientes naturais (PADUA et al., 2009).

Além dessas, torna-se indispensável incluir o monitoramento e avaliação dos projetos de recuperação, oferecendo várias vantagens como verificar se os objetivos estão sendo alcançados e se é necessária a adoção de medidas corretivas. Essas etapas devem ser executadas até quando os processos naturais assegurarem que a sustentabilidade ecológica foi alcançada (CORRÊA, 2009).

O presente trabalho teve o objetivo de realizar o monitoramento e avaliação de duas áreas de preservação permanente em processo de recuperação, uma urbana e outra rural, comparando as principais diferenças entre os processos. As áreas estão localizadas na bacia hidrográfica do Córrego Saraiva, no município de Betim-MG.

## **Material e Métodos**

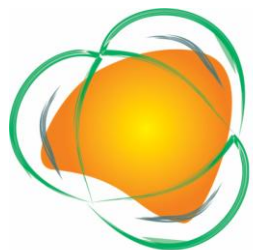
### **Caracterização das áreas de estudo**

Este trabalho foi desenvolvido em duas áreas distintas, inseridas na bacia do Córrego Saraiva na cidade de Betim-MG, que estavam em processo de recuperação ambiental. Esse processo faz parte do Projeto Águas do Saraiva, realizado pelo Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais (CeMAIS) e patrocinado pela Petrobrás, no período entre outubro de 2014 a setembro de 2015.

Área em processo de recuperação (AER1): localizada nas coordenadas 7795617,65 S 583210,85 E, altitude de 844 metros, possui uma área de aproximadamente 1 hectare que pertence a Prefeitura Municipal de Betim. Embora seja caracterizada como Área de Preservação Permanente (APP), parte dessa área foi soterrada e compactada para construção de uma importante via pública que liga a Zona Rural e o Residencial Lagoa ao bairro Bom Retiro.

Situada na região sudeste da bacia hidrográfica do Córrego Saraiva, sofre forte influência antrópica do entorno. O acúmulo de lixos e entulhos, o tráfego de automóveis, a utilização da área como lazer e práticas ilícitas são as principais características que podem ser observadas.

A vegetação nativa da área foi parcialmente retirada e observa-se a presença de espécies vegetais invasoras, como por exemplo, bambuzais e *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), e espécies rasteiras competidoras do gênero *Ipomoea*. As primeiras intervenções nessa área foram realizadas entre os dias 16 e 21 de setembro de 2014. As atividades realizadas foram o cercamento e a limpeza e retirada de lixos e entulhos da área, além do combate de formigas cortadeiras. Devido o alto grau de compactação dos solos foi necessária a utilização de picaretas (popularmente conhecida) para destorroar o solo na realização do coveamento. Também foram realizadas atividades de adubação orgânica e plantio de 110 mudas de espécies arbóreas nativas. Essas ações tiveram a parceria das comunidades locais, que envolviam moradores e estudantes dos bairros vizinhos, bem como profissionais da Prefeitura de Betim (Figura 1). Foram instaladas duas placas



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

educativas informando que ali é uma área de APP onde foram desenvolvidas atividades de recuperação ambiental.

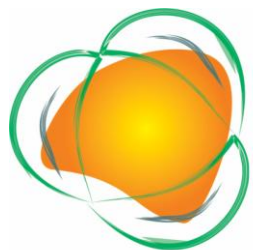


**Figura 1** – Área de Preservação Permanente situada na zona urbana em processo de recuperação (AER1), Betim-MG: a) limpeza e retirada de entulhos; b) adubação orgânica e plantio de espécies arbóreas nativas da região realizado por estudantes e moradores do entorno

Área em processo de recuperação (AER2): adjacente ao Córrego Taquaril, que é um dos afluentes do Córrego Saraiva e próxima a um fragmento florestal de 20 hectares conservado aproximadamente por 30 anos, também é caracterizada como APP e está inserida na divisa entre duas propriedades rurais, localizada nas coordenadas 7796904,6 S 583005,71 E, com altitude de 805 metros e possui uma área de aproximadamente 1,03 hectare.

De acordo com o Plano Direto da cidade de Betim (BETIM, 2011), a região dessa área é caracterizada como Zona de Expansão Urbana, sendo alvo de especulação imobiliária. A vegetação nativa da área foi parcialmente desmatada e o terreno serve de pastagem para o gado, que circulava livremente sem nenhuma estrutura que impossibilitasse o acesso do gado a área de APP, dificultando desta forma a regeneração natural.

As primeiras intervenções nessa área foram realizadas em 23 de setembro de 2014. Primeiramente realizou-se o isolamento (cercamento) da área com cerca de arames farpados para impedir o acesso do gado a área de APP, evitando assim o pisoteio das mudas plantadas. Posteriormente foram desenvolvidas atividades de combate de formigas cortadeiras, o coveamento, a adubação orgânica e plantio de enriquecimento de 225 mudas de espécies arbóreas nativas (Figura 2). Todas as atividades foram desenvolvidas pela instituição responsável pelo projeto socioambiental.

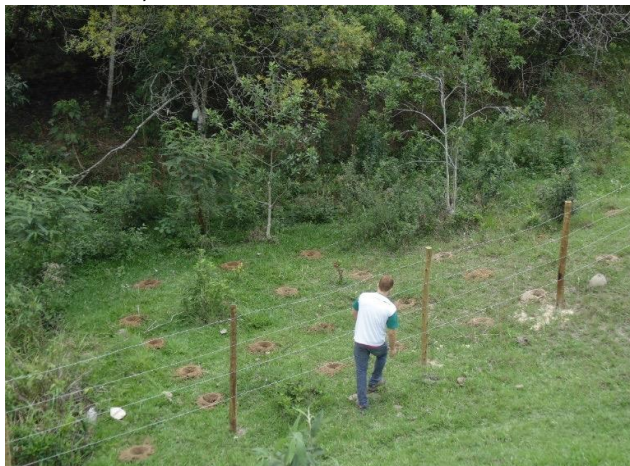


# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016



**Figura 2** – Área de Preservação Permanente situada na zona rural em processo de recuperação (AER2), detalhe para o cercamento para impedir o acesso do gado das propriedades adjacentes a área e o coveamento para realização da adubação orgânica e plantio das mudas de espécies arbóreas nativas da região, 2014/Betim-MG.

### **Atividades de Educação Ambiental na região**

Com foco na educação ambiental, tanto antes, quanto durante e após às atividades de reflorestamento, foram desenvolvidas várias ações na região da bacia hidrográfica do Córrego Saraiva com o objetivo de sensibilizar a população local para a importância da conservação, preservação e recuperação dos recursos naturais, promovendo a mobilização social nas áreas em estudo.

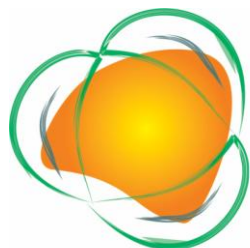
As atividades de educação ambiental desenvolvidas foram: elaboração de cartilhas informativas; realização de oficinas com foco em recursos hídricos para alunos de duas escolas próximas as áreas em estudo; além da formação em educação ambiental para docentes para que o conceito seja trabalhado continuamente com os estudantes; visitas técnicas as propriedades das áreas AER2 para detalhar as atividades e os benefícios da recuperação ambiental.

### **Avaliação e monitoramento das áreas**

O presente trabalho também realizou o monitoramento e avaliação das áreas a cada 30 dias, durante o período de outubro de 2014 a setembro de 2015, com o intuito de verificar se as ações de educação ambiental e as atividades de reflorestamento estão alcançando os objetivos traçados nos planos iniciais de recuperação.

Para isso, formulou-se uma matriz de avaliação e de monitoramento adaptada de trabalhos desenvolvidos por Andrade et al. (2014) e Rodrigues e Gandolfi (1998) através do uso de indicadores.

Os indicadores escolhidos foram: remoção do cercamento; presença de formigas cortadeiras, pois a presença destas espécies representa danos às mudas plantadas; taxa de mortalidade das mudas, necessitando de replantio das mudas



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

perdidas; presença de espécies vegetais invasoras e/ou competidoras, buscando evitar a competição com as espécies arbóreas plantadas; e interferência antrópica, considerando o acesso das pessoas às áreas representando risco para perdas da qualidade das atividades de recuperação. Após a coleta dos dados em campo, se detectada alguma anormalidade, eram adotadas medidas corretivas para resolver os problemas registrados.

## Resultados e Discussão

Os trabalhos de monitoramento e avaliação ambiental demonstram que os 2,03 hectares de áreas degradadas estão com os processos de recuperação em nível aceitável no primeiro ano após as atividades de reflorestamento. Na tabela 1, verificamos os valores encontrados dos indicadores.

**Tabela 1** – Indicadores utilizados na avaliação e monitoramento das áreas em processo de recuperação ambiental, no período de outubro de 2014 a setembro de 2015, em Betim-MG.

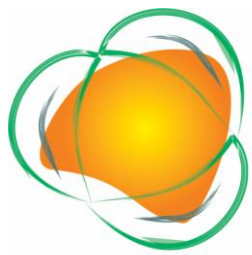
Indicadores					
Área	Remoção do cercamento (*)	Presença de formigas cortadeiras (*)	Mortalidade das mudas	Presença de espécies invasoras e/ou competidoras (**)	Interferência antrópica (***)
AER1	0	4	10%	Alta	Alta
AER2	1	4	3%	Média	Praticamente nula

(\*) Número de vezes que tiveram ocorrência; (\*\*) Alta: ocorrência acima 6 vezes; Média: ocorrência acima de 4 vezes; Baixa: ocorrência entre 1-3 vezes; (\*\*\*) Número de vezes que se verificou a presença de perturbações de origem antrópica, como por exemplo, remoção das mudas, presença de lixos e resíduos na área.

Por estar inserida numa região mais urbanizada, a área AER1 sofre forte influência do trânsito de veículos e de pessoas no entorno. Os trabalhos de educação ambiental adotados demonstraram boa eficiência para manutenção das atividades de recuperação, principalmente, pela mobilização social que promoveu a execução dos trabalhos de plantio na data nacional onde se comemora o dia da árvore, 21 de setembro. A preocupação de recuperação da área degradada, sempre foi verificada entre os moradores e estudantes das escolas próximas.

A área AER1 apresentou valores de taxa de perda de mudas superior a área AER2, devido o solo ser bastante compactado e pelos altos índices de ocorrência da espécie trepadeira do gênero *Ipomoea*. Essa espécie se mostrou altamente competitiva com as mudas nativas.

Observou-se a presença de vários detritos como: sacolas plásticas, latas e garrafas de bebidas, papéis, entre outros, oriundos da rua adjacente que não eram devidamente descartados; entretanto, devido as ações de educação ambiental, a disposição de lixos e entulhos na área reduziu consideravelmente. No período do



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

estudo houve ocorrência de um incêndio criminoso, porém, o fogo não atingiu as mudas, mas atingiu a vegetação nativa remanescente da área.

Rodrigues e Filho (2004), Tabarelli (2010) e Martins et al. (2012) discorrem sobre a importância de uma análise criteriosa sobre a matriz da paisagem onde as áreas estão inseridas, observando como as diferentes atividades antrópicas interferem nos processos de degradação dos ecossistemas naturais e nas áreas em processo de recuperação.

Embora as áreas em estudo estejam poucas distantes uma da outra (aproximadamente 1,5 km), os impactos antrópicos são distintos na sua caracterização. A forte pressão antrópica e alto grau de compactação dos solos principalmente na área ARE1 dificultam os processos de recuperação ambiental e de retorno das funções ecológicas desempenhadas pelas matas ciliares.

Os trabalhos de monitoramento na AER1 demonstram a necessidade da continuidade das atividades de educação ambiental bem como as atividades de manutenção como reposição de mudas, combate de formigas e limpeza do local para que os processos de regeneração da área não sejam interrompidos.

Com relação a área AER2, o cercamento configurou-se como uma importante atividade, impedindo o pisoteio do gado e provavelmente possibilitará a regeneração natural a médio e longo prazo, que poderá ocorrer pela germinação das sementes ainda presentes no solo, visto que, verifica-se a presença considerável da vegetação arbórea nativa, e pela oferta de propágulos, chuva de sementes, oriundos do fragmento florestal vizinho a área.

A área AER2 apresentou melhor condição ambiental, provavelmente devido a condição de estar inserida dentro de duas propriedades privadas e estarem mais isoladas de fatores externos. O gado das propriedades removeu parte da cerca no período seco, pois a vegetação rasteira dentro dessa área encontrava-se mais atrativa aos animais, mas foi realizada a reposição de parte da cerca removida.

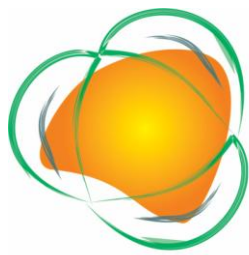
Em todas as duas áreas foi necessário realizar atividades de roçada manual e/ou mecânica e o controle de formigas cortadeiras no período em estudo.

## **Conclusões**

Os resultados obtidos demonstram que não há um método único para a execução de trabalhos de regeneração ambiental, principalmente quando se compara áreas urbanas com áreas rurais. Além disso, o trabalho mostrou que a Educação Ambiental é uma importante ferramenta que deve ser empregada nos processos de recuperação ambiental e deve ser executada antes, durante e após a execução dos trabalhos, ou seja, até que haja retorno dos serviços ecossistêmicos. Deve-se frisar também que é recomendado o acompanhamento após a recuperação, principalmente nas áreas mais urbanizadas.

## **Agradecimentos**

Ao Centro Mineiro de Alianças Intersetoriais - CeMAIS pelo apoio e a Petrobras pelo patrocínio desse trabalho.



# XIII Congresso Nacional de **MEIO AMBIENTE** de Poços de Caldas

[www.meioambientepocos.com.br](http://www.meioambientepocos.com.br)

XIII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS

21, 22 E 23 DE SETEMBRO DE 2016

## Referências

ALVARENGA, P.A.; BOTELHO, S.A.; PEREIRA, I.M. Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região sul de Minas Gerais. *Cerne*, Lavras, v.12, n.4, p.360-372, 2006.

ANDRADE, F.G.; SANCHEZ, G.F.; ALMEIRA, J.R. Monitoramento e avaliação em projetos recuperação de áreas degradadas. *Revista Internacional de Ciências*, v.4, n.2, p.13-26, 2014.

BETIM, Lei nº 5177 de 10 de agosto de 2011. Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do município de Betim. Online. Disponível em: <<http://www.dpurb.betim.mg.gov.br/site/index.php/legislacao-2/plano-diretor>>. Acesso em: 04 maio 2016.

GOMES, E.C.F.; OLIVEIRA; N.N.; JUNIOR, L.G.; RESENDE, M.S.R.; CABRAL, F.G.S. Diagnóstico das Matas Ciliares do Córrego Saraiva, Betim – Minas Gerais. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, 12., 2015, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas: Instituto Federal Sul de Minas Gerais Campus Muzambinho, 2015.

MARTINS, S.V. Recuperação de matas ciliares: no contexto do Novo Código Florestal. 3ª ed. Viçosa, MG. Aprenda Fácil Editora, 2014. 220p..

MARTINS, S.V.; MIRANDA NETO, A.; RIBEIRO, T.M. Uma abordagem sobre diversidade e técnicas de restauração ecológica. In: MARTINS, S.V. Restauração ecológica de ecossistemas degradados. 1ª ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2012. Cap.1, p.17-40.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas, Brasília, 2013. Online. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/fragment.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/fragment.pdf)>. Acesso em: 06 maio 2016

PADUA, S.M., TABANEZ, M.F.; SOUZA, M.G. A abordagem participativa na educação para a conservação da natureza. In: JUNIOR, L.C.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba, PR: Editora UFPR, 2012. Cap.21, p.543-577.

RODRIGUES, R.R.; FILHO, H.F.L. Matas Ciliares: conservação e recuperação. 2ª ed. São Paulo, SP. Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 320p..

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. Recuperação de áreas degradadas. 1ª ed. Viçosa, MG: Editora Folha de Viçosa Ltda, 1988. Cap.19, p.203-215.

TABARELLI, M. Tropical Biodiversity in Human-Modified Landscapes: What is our Trump Card? *Biotropica*, v.42, n.5, p.553-554, 2010.