

## **QUAL A MELHOR METODOLOGIA PARA O REPOVOAMENTO VEGETACIONAL ORIGINAL DE MANCHAS DE CERRADO NO ENTORNO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO (NORTE DE MINAS GERAIS)?**

### **Pedro Luiz Teixeira Camargo**

Doutorando em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP-MG) Ouro Preto, Minas Gerais  
Email: pedro0peixe@yahoo.com.br

### **Paulo P. Martins Junior**

Professor Adjunto IV da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP-MG) Ouro Preto, Minas Gerais  
Email: paulomartins@cetec.com

### **Marcílio Baltazar Teixeira**

Doutorando em Evolução Crustal e Recursos Naturais, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP-MG) e Professor Assistente da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Rio Grande do Sul  
Email: marcilibaltazar@hotmail.com

### **Fernando Antonio Madeira**

Professor da Universidade do Trabalho de Minas Gerais (UTRAMIG), Belo Horizonte, Minas Gerais  
Email: fernandomadeira@cetec.com

### **Resumo**

Um dos maiores desafios para a preservação ambiental é a junção de fragmentos florestais de um determinado bioma haja vista que estas separações podem causar graves problemas para a sobrevivência da fauna e da flora. Desta forma, inspirados na metodologia de canteiros ecológicos (CE) aprimorada por Martins Jr. *et al.* (1993-a; 1993-b; 1994-a; 1994-b e 1998), que este estudo em questão buscou apresentar uma proposta de criação destes CE de maneira experimental, no Cerrado Norte-Mineiro, especificamente nas bordas do rio São Francisco, mostrando assim, ser possível buscar identificar qual o melhor método a ser utilizado em áreas de revegetação florestal tendo em vista o desenvolvimento do maior número de espécies vegetais originais locais. Foram testadas três técnicas, a saber: Transposição de Solo, Plântulas Alternadas (Método de Nucleação) e Poleiros Artificiais. Após dois anos de experimento, foi possível realizar a identificação específica de todos os vegetais presentes com mais de 30 cm de altura, sendo factível apontar os Poleiros Artificiais como a melhor metodologia a ser usada na região para revegetação haja vista terem brotado 18 diferentes espécies, sendo que 61% destas são diferentes do Canteiro Controle (C.), representando assim alta variabilidade endêmica. Para concluir, pode-se afirmar que a ideia de comparar técnicas de revegetação de áreas degradadas é algo importante a ser pensado e experimentos como estes precisam ser cada vez mais incentivados tendo em vista a importância da preservação da flora brasileira.

**Palavras-chave:** Canteiros Ecológicos (CE); Gestão Ambiental; Ordenamento Territorial; Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

## **WHAT IS THE MOST INDICATED METHODOLOGY FOR THE ORIGINAL VEGETATIONAL REPOVALATION OF THE CERRADO IN THE ENVIRONMENT OF SÃO FRANCISCO HYDROGRAPHIC RIVER BASIN (NORTH OF MINAS GERAIS)?**

### **Abstract**

One of the greatest challenges for environmental preservation is the joining of parts of a given biome since these separations can cause serious problems for the survival of fauna and flora. In this way, inspired by the methodology of Ecological Central Areas (ECA) improved by Martins Jr. et al. (1993-a, 1993-b, 1994-a, 1994-b and 1998), that this study sought to present a proposal for the creation of these ECAs in an experimental way, in the Cerrado Norte-Mineiro, specifically on the edges of the São Francisco River, thus showing that it is possible to identify the best method to be used in areas of forest revegetation in order to develop the largest number of local original plant species. Three techniques were tested: Soil Transposition, Alternating Seedlings (Nucleation Method) and Artificial Perch. After two years of experimentation, it was possible to carry out the specific identification of all the vegetables present with more than 30 cm of height, being possible to point the Artificial Perch as the most indicated methodology to be used in the region for revegetation, since 18 different species, 61% of which are different from the control site (C.), thus representing high endemic variability. To conclude, it can be said that the idea of comparing techniques for revegetation of degraded areas is an important thing to be considered and experiments such as these need to be increasingly encouraged in view of the importance of preserving the Brazilian flora.

**Keywords:** Ecological Central Areas (ECA); Environmental Management; Territorial Planning; São Francisco Hydrographic River Basin.

## **¿QUÉ LA MEJORA METODOLOGÍA PARA EL REPOVAMIENTO VEGETAL ORIGINAL DE MANCHAS DE CERRADO EN EL ENTORNO DE LA BACIA HIDROGRÁFICA DEL RIO SAN FRANCISCO (NORTE DE MINAS GENERALES)?**

### **Resumen**

Uno de los mayores desafíos para la preservación ambiental es la unión de fragmentos forestales de un determinado bioma, teniendo en cuenta que estas separaciones pueden causar graves problemas para la supervivencia de la fauna y la flora. De esta forma, inspirados en la metodología de cancheros ecológicos (CE) mejorada por Martins Jr. *et al.* (1993-a; 1993-b; 1994-a; 1994-b e 1998), que este estudio en cuestión buscó presentar una propuesta de creación de estos CE de manera experimental, en el Cerrado Norte-Mineiro, específicamente en los bordes del río São Francisco, por lo tanto, ser posible buscar identificar cuál es el mejor método a ser utilizado en áreas de revegetación forestal con vistas al desarrollo del mayor número de especies vegetales originales locales. Se probaron tres técnicas, a saber: Transposición de Suelo, Plántulas Alternadas (Método de Nucleación) y Poleiros Artificiales. Después de dos años de experimento, fue posible realizar la identificación específica de todos los vegetales presentes con más de 30 cm de altura, siendo factible señalar a los Poleiros Artificiales como la mejor metodología a ser usada en la región para la revegetación haber visto haber brotado 18 diferentes especies, siendo que el 61% de estas son diferentes del Canteiro Control (C.), representando así alta variabilidad endémica. Para concluir, se puede afirmar que la idea de comparar técnicas de revegetación de áreas degradadas es algo importante a ser pensado y experimentos como éstos necesitan ser cada vez más incentivados teniendo en vista la importancia de la preservación de la flora brasileña.

**Palabras clave:** Cantos Ecológicos (CE); Gestión Ambiental; Ordenación Territorial; Cuenca Hidrográfica del Río São Francisco.

## **Introdução**

Os fragmentos de florestas, devido a sua importância para a preservação da biodiversidade, têm recebido cada vez mais destaque com o aumento do número de estudos acadêmicos. Prova disso, são os trabalhos de Harris (1984); Viana (1990); Schellas e Greenberg (1997) e Begon *et al.* (2006).

Iniciativas conservacionistas, em geral, ao longo do tempo, pouco se preocuparam com fragmentos florestais. Isso é um grande erro, uma vez que nestes fragmentos, em especial naqueles localizados em parques e reservas, segundo Gradwohl e Greenberg (1991), pode estar 10% da vegetação natural dos ecossistemas tropicais.

As populações, em especial vegetais e animais, tendem a sofrer os efeitos das fragmentações arbóreas na sua porcentagem de indivíduos, ou seja, possuem chances altas de variações demográficas consideráveis. Exemplos disso podem ser as alterações no número de polinizadores e dispersores, mudanças microclimáticas ou ainda o aumento brusco de patógenos. Entre os muitos estudos científicos que corroboram com estas afirmações, destaca-se o de Laurance e Bierregard (1997) sobre fragmentos de florestas tropicais.

Evidentemente, que a principal causa destas fragmentações, é antrópica. De maneira geral, inclusive, estão relacionadas com o uso e ocupação mal planejados de uma determinada área (tendo em vista o uso sustentável do solo), o que tende a contribuir também com o aumento de espécies invasoras e, conseqüentemente, com a variação da biodiversidade (COSTA *et al.*, 2005).

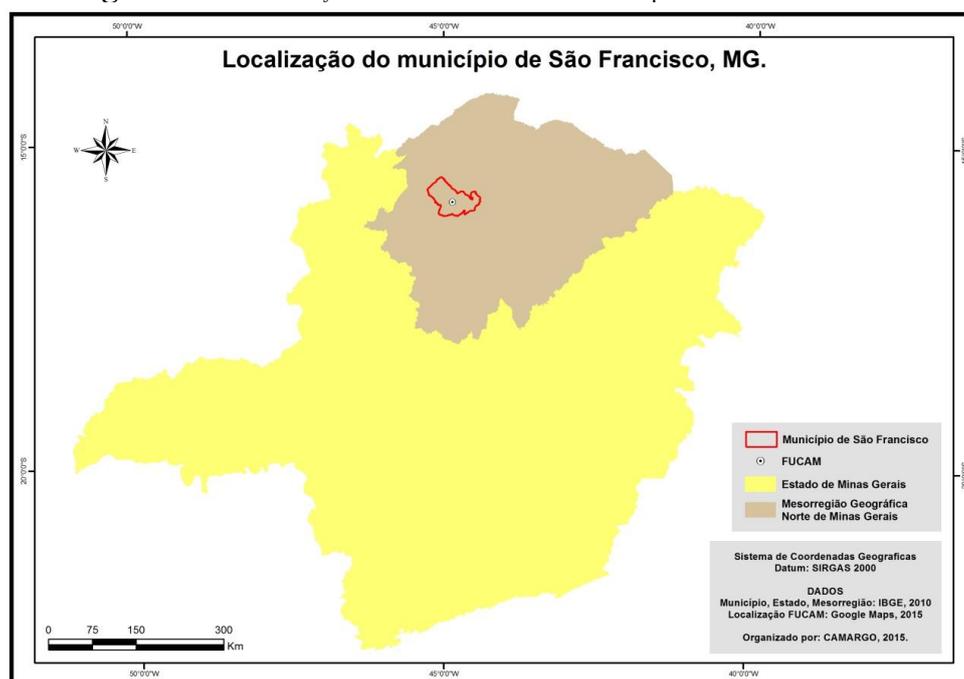
Assim, de maneira a colaborar com a manutenção da variedade de espécies endêmicas através da ligação de ecossistemas (PEREIRA *et al.*, 2007) que se apresenta este artigo, objetivando observar qual a melhor forma de manejo de canteiros ecológicos (CE) no Cerrado do Norte de Minas Gerais (MG), pois enxerga-se nesta proposta uma forma de conservação geo-ambiental das sub-bacias do rio São Francisco ali presente.

## **Material e Métodos**

A região onde se deu este trabalho localiza-se na região da Fundação Caio Martins (FUCAM), no município de São Francisco (Figura 01). De acordo com o Instituto de Geociências Aplicadas (IGA, 2006), o território em questão faz parte da porção alto-média da bacia hidrográfica do rio São Francisco, localizado no Norte de Minas Gerais.

*Qual a melhor metodologia para o repovoamento vegetacional original de manchas de cerrado no entorno da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (Norte de Minas Gerais)? Pedro Luiz Teixeira Camargo; Paulo P. Martins Junior; Marvílio Baltazar Teixeira e Fernando Antonio Madeira.*

**Figura 01.** Localização da FUCAM no município de São Francisco.

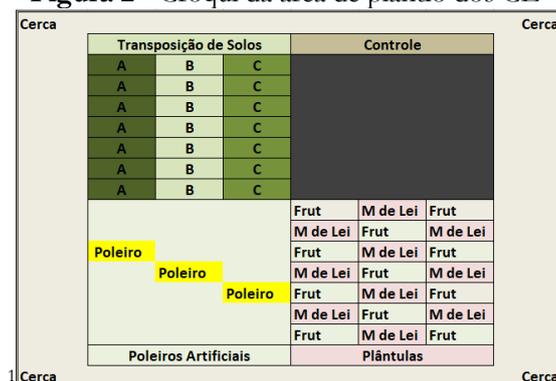


**Fonte:** Elaborado pelo autor

Em relação a esta pesquisa, para se buscar a melhor forma de construção de um CE no terreno escolhido, deve-se pensar em uma proposta de canteiro ecológico capaz de preservar o Cerrado original sem impactar as ações da comunidade do seu entorno, e, se possível, contribuir para a sua geração de renda, indo assim, ao encontro às ideias desenvolvidas por Martins Jr *et al.* (1993-a; 1993-b; 1994-a; 1994-b; 1998; 2002; 2006; 2008-a; 2008-b e 2014-a e 2014b).

A proposta destes CE se configura então com a criação de quatro canteiros experimentais, irrigados duas vezes por semana, de 12,5 x 30m cada um (Figura 2) para ensaios sobre associações de diferentes técnicas de revegetação na área da FUCAM - São Francisco de maneira a quantificar e comparar qual destas técnicas utilizadas apresenta maior variabilidade específica sendo, portanto, a que deve ser indicada para uso futuro.

**Figura 2 -** Croqui da área de plantio dos CE



Fonte: Elaborado pelo autor

Cabe destacar que a área específica onde se deu o experimento foi o local, visualmente, mais degradado do ponto de vista antrópico. O motivo da escolha desse terreno é simples: as espécies vegetais capazes de nascerem e se desenvolverem ali; são capazes de brotar em qualquer mancha de Cerrado do entorno da região pesquisada.

Para isso, após a capina total do terreno, usaram-se os seguintes métodos nos CE:

- Método da Transposição de Solos (WINTERHALDER, 1996; REIS *et al.* 2003): Realizou-se a coleta de solo em três diferentes pontos do município, sendo o solo 1 de uma área de Cerradão exposta e degradada, o 2 de um solo parcialmente degradado pela utilização agrícola e já em estado de recuperação e o solo 3 do Cerradão preservado;
- Poleiros Artificiais (MCDONNELL e STILES, 1983; GUEVARA *et al.*, 1986; MCCLANAHAN e WOLFE, 1993): Foram construídos de forma que aves, morcegos e demais animais se sentissem atraídos por comida e sombras e, assim, ali defecassem contribuindo com o repovoamento de uma área anteriormente limpa;
- Plântulas Alternadas (REIS *et al.*,1999; KAGEYAMA e GANDARA, 2000): Consistiu no uso de pequenas espécies produzidas em viveiros florestais para geração de núcleos capazes de atrair uma maior diversidade biológica em áreas degradadas em uma distância de quatro metros entre cada espécime; e
- Área Controle (ou branco): Neste local não se utilizou nenhuma das técnicas descritas, apenas o desbaste e capina no início da construção dos canteiros.

<sup>1</sup> ML: Madeira de Lei; Frut: Frutíferas.

## Resultados e Discussão

Ao término dos dois anos de monitoramento (10-2015 a 10-2017), todos os três canteiros experimentais (sendo que o referente ao solo transplantado se divide em três) e mais o canteiro controle (branco) tiveram suas espécies vegetais que apresentavam mais de 30 cm de altura coletadas para identificação de acordo com: Andreatta e Travassos (1994); Lorenzi (1997); Braz *et al.* (2004); Alonso *et al.* (2005); Cavalcante *et al.* (2009); APG III (2009); Gonçalves e Lorenzi (2011); Souza e Lorenzi (2012); Flores *et al.* (2015); Campos Filho (2015); Antonucci (2015) e Flora do Brasil 2020 (2018). Os resultados encontrados foram:

Observando-se os resultados obtidos, foi possível identificar 28 diferentes espécies nos canteiros (Tabela 01), sendo que 20 das 28 diferentes espécies ali catalogadas (71,4%) representam vegetais tipicamente encontrados no Cerrado, todas em comum acordo com Sartorelli (2017), que parece ser a listagem mais atualizada e confiável da flora sertaneja brasileira.

**Tabela 01.** Espécies identificadas nos canteiros.

Total de Espécies Identificadas nos Canteiros			
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Tipo
1	Angico	<i>Anadenanthera spp.</i>	Nativa
2	Angiquinho	<i>Calliandra brevipes</i>	Nativa
3	Batata de Purga	<i>Operculina macrocarpa</i>	Nativa
4	Batatinha	<i>Convolvulus macrocarpus</i>	Nativa
5	Bosta de Baiano	<i>Cenchrus echinatus L.</i>	Invasora Daninha
6	Bucho de Boi	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Nativa
7	Canapu	<i>Physalis pubescens</i>	Não Nativa
8	Capim Colônha	<i>Panicum maximum</i>	Invasora Daninha
9	Capim de Brejo	<i>Paspalum conspersum</i>	Nativa
10	Capim Torpedo	<i>Panicum repens</i>	Invasora Daninha
11	Capim Meloso	<i>Melinis minutiflora</i>	Invasora Daninha
12	Capim Rabo de Raposa	<i>Setaria viridis</i>	Invasora Daninha
13	Carne de Vaca	<i>Roupala montana Aubl.</i>	Nativa
14	Carrapicho	<i>Acanthospermum hispidum</i>	Invasora Daninha
15	Cipó de Balaio	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Invasora Daninha
16	Feijão Cru	<i>Platymiscium pubescens</i>	Nativa
17	Focinho de Boi	<i>Desmodium incanum</i>	Invasora Daninha
18	Gergelin Bravo	<i>Crotalaria retusa</i>	Nativa
19	Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Nativa Daninha
20	Marva Amarela	<i>Sida sp.</i>	Nativa Daninha
21	Marva Branca	<i>Waltheria Americana</i>	Invasora Daninha
22	Marva Roxa	<i>Malva sylvestris L.</i>	Nativa
23	Marvinha	<i>Malva parviflora</i>	Nativa
24	Mata Pasto	<i>Senna obtusifolia</i>	Nativa
25	Pau Jeú	<i>Triplaris sp.</i>	Nativa
26	Rabo de Cavalo	<i>Andropogon bicornis L.</i>	Nativa
27	Rosqueira	<i>Chloroleucon tortum</i>	Nativa

*Qual a melhor metodologia para o repovoamento vegetacional original de manchas de cerrado no entorno da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (Norte de Minas Gerais)? Pedro Luiz Teixeira Camargo; Paulo P. Martins Junior; Marçílio Baltazar Teixeira e Fernando Antonio Madeira.*

28	Serrotinho	<i>Lepismium boulettianum</i>	Não Nativa
----	------------	-------------------------------	------------

Fonte: Dados da pesquisa

O primeiro dos canteiros a ser comentado será o Controle ou Branco. Este local recebeu capina total somente em outubro de 2015 de modo a garantir um ambiente propício ao brotamento dos vegetais presentes naturalmente em seu banco de sementes. Após dois anos, em outubro de 2017, foi possível identificar quais plantas vingaram no ambiente, sendo estas descritas na Tabela 02.

**Tabela 02.** Espécies presentes no canteiro controle.

Branco ou Controle			
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Quantidade
1	Angico	<i>Anadenanthera spp.</i>	Pouco (1)
2	Batata de Purga	<i>Operculina macrocarpa</i>	Pouco
3	Batatinha	<i>Convolvulus macrocarpus</i>	Pouco
4	Bucho de Boi	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Médio
5	Capim Colônã	<i>Panicum maximum</i>	Pouco
6	Capim Rabo de Raposa	<i>Setaria viridis</i>	Muito
7	Cipó de Balaio	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Pouco
8	Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Muito
9	Marva Amarela	<i>Sida sp</i>	Pouco
10	Marva Roxa	<i>Malva sylvestris L.</i>	Pouco
11	Marvinha	<i>Malva parviflora</i>	Muito
12	Pau Jeú	<i>Triplaris sp.</i>	Pouco (1)

Fonte: Dados da pesquisa

Entre os 12 vegetais ali presentes, apenas três (*Panicum maximum*, *Setaria viridis* e *Cardiospermum halicacabum*) não são típicos da região (25%), o que demonstra que mesmo sendo este o ambiente mais degradado da FUCAM, ainda sim o seu solo conserva maioria floral originário do bioma local.

O canteiro de plântulas é aquele onde se buscou trabalhar com mudas de alta diversidade, um tipo de método de nucleação. A ideia aqui foi criar núcleos capazes de gerar diversidade biológica através do plantio alternado e espaçado (4m entre cada uma) de madeiras de lei e frutíferas (Tabela 3). Cabe destacar que houve manejo em torno de cada cova quadrimestralmente, buscando-se assim, pôr em prática as ideias defendidas tanto por Reis *et al.* (1999) como Kageyama e Gandara (2000) em suas respectivas obras e desenvolvidas por Martins Jr. *et al.* (1993-a; 1993-b; 1994-a; 1994-b e 1998).

**Tabela 3.** Mudanças transplantadas para o canteiro de plântulas.

Espécies Transplantadas para o Canteiro de Plântulas				
Nº	Tipo	Nome Popular	Nome Científico	Altura em 10-17
1	Frutífera	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Morta

Qual a melhor metodologia para o repovoamento vegetacional original de manchas de cerrado no entorno da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (Norte de Minas Gerais)? Pedro Luiz Teixeira Camargo; Paulo P. Martins Junior; Marvílio Baltazar Teixeira e Fernando Antonio Madeira.

2	Madeira de Lei	Aroeira	<i>S. terebinthifolius</i>	72 cm
3	Frutífera	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Morta
4	Madeira de Lei	G. Alves	<i>A. fraxinifolium</i>	31 cm
5	Frutífera	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	43 cm
6	Madeira de Lei	G. Alves	<i>A. fraxinifolium</i>	Morta
7	Frutífera	Romã	<i>Punica granatum</i>	Morta
8	Madeira de Lei	Pau Jeú	<i>Triplaris sp.</i>	54 cm
9	Frutífera	Jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Morta
10	Madeira de Lei	Barriguda	<i>Ceiba glaziovii</i>	Morta
11	Frutífera	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Morta
12	Madeira de Lei	Aroeira	<i>S. terebinthifolius</i>	51 cm
13	Frutífera	Romã	<i>Punica granatum</i>	Morta
14	Madeira de Lei	Barriguda	<i>Ceiba glaziovii</i>	Morta
15	Frutífera	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Morta
16	Madeira de Lei	Pau Jeú	<i>Triplaris sp.</i>	102 cm
17	Frutífera	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Morta
18	Madeira de Lei	Aroeira	<i>S. terebinthifolius</i>	63 cm
19	Frutífera	Baru	<i>Dipteryx alata</i>	Morta
20	Madeira de Lei	Pau Jeú	<i>Triplaris sp.</i>	66 cm
21	Frutífera	Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Morta

Fonte: Dados da pesquisa

A construção do quadrado de plântulas se deu através de capina total e o plantio aconteceu de modo que as mudas estivessem replantadas em outubro de 2015, permitindo assim que em outubro de 2017, dois anos após o início do experimento, os vegetais que por ventura brotassem no local pudessem ser identificados.

Infelizmente a diversidade aqui esperada não ocorreu. Catalogou-se apenas 10 diferentes espécies, sendo apenas uma (*Andropogon bicornis* L.) diferente do canteiro controle, como é possível observar na Tabela 04.

Tabela 04. Espécies que brotaram no canteiro de plântulas<sup>2</sup>.

Plântulas Alternadas			
Nº	Nome Popular	Nome Científico	Quantidade
1	Batata de Purga	<i>Operculina macrocarpa</i>	Pouco
2	Bucho de Boi	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Médio
3	Capim Colônha	<i>Panicum maximum</i>	Muito
4	Capim Rabo de Raposa	<i>Setaria viridis</i>	Muito
5	Cipó de Balaio	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Pouco
6	Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	Muito
7	Marva Amarela	<i>Sida sp</i>	Pouco
8	Marva Roxa	<i>Malva sylvestris</i> L.	Pouco
9	Marvinha	<i>Malva parviflora</i>	Muito
10	<b>Rabo de Cavalo</b>	<b><i>Andropogon bicornis</i> L.</b>	Médio

Fonte: Dados da pesquisa

<sup>2</sup> Os vegetais com o nome em negrito são aqueles diferentes do Controle.

Sobre o resultado aqui encontrado, a alta mortalidade das árvores replantadas e a sobrevivência, basicamente, apenas das pioneiras (*S. terebinthifolius* e *Triplaris sp.*), mostra que a ideia de se criar núcleos biodiversos não deu certo. Possivelmente, a alta competição por recursos naturais no local, fez com que sobrevivessem somente os vegetais de comportamento mais agressivo, justificando assim a ocorrência aqui descrita quase idêntica ao canteiro controle.

O segundo quadrante experimental foi aquele relativo aos poleiros artificiais. Neste local foram construídos três poleiros, sendo o poleiro central com 3m de comprimento e os demais com 2m cada (todos tinha largura de 1,5m x 1m de altura e distantes 2m um do outro). Cabe destacar ainda que os Poleiros ofereciam água e ração duas vezes por semana (ao mesmo tempo em que irrigavam os canteiros, era colocada comida e água fresca) para a avifauna.

Curiosamente este foi o quadrante com maior diversidade específica, sendo encontrado um total de 18 diferentes espécies (Tabela 05). Comparando-se com o canteiro controle (C.), notou-se que 11 destas espécies eram diferentes daqueles presentes em C., uma variedade de 61%.

**Tabela 05.** Espécies presentes no quadrante dos poleiros artificiais.

<b>Poleiros</b>			
<b>Nº</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Quantidade</b>
1	Angico	<i>Anadenanthera spp.</i>	Pouco
2	Batatinha	<i>Convolvulus macrocarpus</i>	Muito
3	<b>Bosta de Baiano</b>	<b><i>Cenchrus echinatus L.</i></b>	Pouco
4	Bucho de Boi	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	Muita
5	<b>Canapu</b>	<b><i>Physalis pubescens</i></b>	Pouco
6	<b>Capim de Brejo</b>	<b><i>Paspalum conspersum</i></b>	Pouco
7	<b>Capim Meloso</b>	<b><i>Melinis minutiflora</i></b>	Pouco
8	Capim Rabo de Raposa	<i>Setaria viridis</i>	Médio
9	<b>Carne de Vaca</b>	<b><i>Roupala montana Aubl.</i></b>	Médio
10	<b>Carrapicho</b>	<b><i>Acanthospermum hispidum</i></b>	Pouco
11	<b>Feijão Cru</b>	<b><i>Platymiscium pubescens</i></b>	Pouco
12	<b>Focinho de Boi</b>	<b><i>Desmodium incanum</i></b>	Médio
13	<b>Marva Branca</b>	<b><i>Waltheria Americana</i></b>	Médio
14	Marva Roxa	<i>Malva sylvestris L</i>	Pouco
15	Marvinha	<i>Malva parviflora</i>	Pouco
16	<b>Mata Pasto</b>	<b><i>Senna obtusifolia</i></b>	Pouco
17	Pau Jeú	<i>Triplaris sp.</i>	Pouco
18	<b>Rosqueira</b>	<b><i>Chloroleucon tortum</i></b>	Pouco

Fonte: Dados da pesquisa

O último dos quadrantes foi aquele relativo às transposições de solo, onde as amostras recolhidas foram espalhadas e separadas, gerando três corredores, denominados de:

- Solo 1: Oriundo de uma área de Cerradão exposta e degradada;
- Solo 2: Área parcialmente degradada para a utilização agrícola (já em estado de recuperação); e
- Solo 3: Cerradão preservado.

Após recolhidas, as amostras foram espalhadas (ao mesmo tempo, em outubro de 2015) e catalogadas em outubro de 2017, buscando assim replicar o método pioneiro de Winterhalder (1996) desenvolvido por Martins Jr. *et al.* (1993-a; 1993-b; 1994-a; 1994-b e 1998).

Em cada um dos locais onde se estabeleceu a coleta, foram feitos dez quadrados de 1m<sup>2</sup> no chão de maneira aleatória e sem um espaço pré-determinado, mas distantes pelo menos 50m da borda do fragmento de coleta. Após esta etapa, toda a serapilheira e solo ali presente eram varridos para sacos de linhagem, que depois de cheios, eram identificados, lacrados e recolhidos até o momento de serem colocados devidamente nos canteiros dos CE.

Assim, após descrever sucintamente o método de coleta ali realizado, pode-se passar para os resultados encontrados em outubro de 2017, que podem ser resumidos na Tabela 06.

**Tabela 06.** Espécies presentes no canteiro dos solos transpostos.

<b>Transposição de Solos Total</b>			
<b>Nº</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Quantidade</b>
1	Angico	<i>Anadenanthera spp.</i>	Pouco
2	<b>Angiquinho</b>	<b><i>Calliandra brevipes</i></b>	Pouco
3	Batatinha	<i>Convolvulus macrocarpus</i>	Muito
4	<b>Capim Torpedo</b>	<b><i>Panicum repens</i></b>	Pouco
5	Capim Rabo de Raposa	<i>Setaria viridis</i>	Pouco
6	<b>Carne de Vaca</b>	<b><i>Roupala montana</i> Aubl.</b>	Muito
7	<b>Gergelin Bravo</b>	<b><i>Crotalaria retusa</i></b>	Pouco
8	Marva Amarela	<i>Sida sp</i>	Médio
9	<b>Marva Branca</b>	<b><i>Waltheria Americana</i></b>	Pouco
10	Marva Roxa	<i>Malva sylvestris</i> L	Pouco
11	Marvinha	<i>Malva parviflora</i>	Muito
12	<b>Serrotinho</b>	<b><i>Lepismium houlettianum</i></b>	Pouco

Fonte: Dados da pesquisa

Observando-se a Tabela 6, pode-se perceber que ao comparar com C., percebe-se a presença de 6 diferentes espécies entre as 12 encontradas, o que mostra 50% de variedade em relação a C.

Qual a melhor metodologia para o repovoamento vegetacional original de manchas de cerrado no entorno da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (Norte de Minas Gerais)? Pedro Luiz Teixeira Camargo; Paulo P. Martins Junior; Marvílio Baltazar Teixeira e Fernando Antonio Madeira.

Realizando-se a comparação florística entre os três corredores de solo, é possível perceber se a hipótese mais lógica, segundo o qual “quanto menos antropizado maior seria a variedade floral”, é verdadeira. Para isso foram confeccionadas as Tabelas 07, 08 e 09, referentes a cada um destes solos.

**Tabela 07.** Espécies presentes no solo transposto 1<sup>3</sup>.

<b>Transposição de Solos 1</b>			
<b>Nº</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Quantidade</b>
1	Angico	<i>Anadenanthera spp.</i>	Pouco
2	Batatinha	<i>Convolvulus macrocarpus</i>	Muito
3	Capim Rabo de Raposa	<i>Setaria viridis</i>	Pouco
4	Marva Amarela	<i>Sida sp</i>	Muito
5	Marva Branca	<i>Waltheria Americana</i>	Pouco
6	Marva Roxa	<i>Malva sylvestris L</i>	Pouco
7	Marvinha	<i>Malva parviflora</i>	Muito

Fonte: Dados da pesquisa

**Tabela 08.** Espécies presentes no solo transposto 2.

<b>Transposição de Solos 2</b>			
<b>Nº</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Quantidade</b>
1	Angico	<i>Anadenanthera spp.</i>	Pouco
2	Batatinha	<i>Convolvulus macrocarpus</i>	Muito
3	Capim Rabo de Raposa	<i>Setaria viridis</i>	Pouco
4	Gergelin Bravo	<i>Crotalaria retusa</i>	Pouco
5	Marva Amarela	<i>Sida sp</i>	Médio
6	Marva Branca	<i>Waltheria Americana</i>	Pouco
7	Marva Roxa	<i>Malva sylvestris L</i>	Pouco
8	Marvinha	<i>Malva parviflora</i>	Muito
9	<b>Serrotinho</b>	<b><i>Lepismium houlettianum</i></b>	Pouco

Fonte: Dados da pesquisa

**Tabela 09.** Espécies presentes no solo transposto 3.

<b>Transposição de Solos 3</b>			
<b>Nº</b>	<b>Nome Popular</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Quantidade</b>
1	Angico	<i>Anadenanthera spp.</i>	Pouco
2	<b>Angiquinho</b>	<b><i>Calliandra brevipes</i></b>	Pouco
3	Batatinha	<i>Convolvulus macrocarpus</i>	Muito
4	<b>Capim Torpedo</b>	<b><i>Panicum repens</i></b>	Pouco
5	Capim Rabo de Raposa	<i>Setaria viridis</i>	Pouco
6	<b>Carne de Vaca</b>	<b><i>Roupala montana Aubl.</i></b>	Muito
7	<b>Gergelin Bravo</b>	<b><i>Crotalaria retusa</i></b>	Pouco
8	Marva Amarela	<i>Sida sp</i>	Médio
9	<b>Marva Branca</b>	<b><i>Waltheria Americana</i></b>	Pouco
10	Marva Roxa	<i>Malva sylvestris L</i>	Pouco
11	Marvinha	<i>Malva parviflora</i>	Muito

Fonte: Dados da pesquisa

<sup>3</sup> Os vegetais com o nome em negrito são aqueles diferentes do C.

*Qual a melhor metodologia para o repovoamento vegetacional original de manchas de cerrado no entorno da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (Norte de Minas Gerais)? Pedro Luiz Teixeira Camargo; Paulo P. Martins Junior; Marvílio Baltazar Teixeira e Fernando Antonio Madeira.*

Ao comparar os resultados obtidos em cada um dos solos, pode-se notar que a premissa hipotética estava correta, ou seja, quanto maior o nível de impacto ambiental, menor será a biodiversidade presente, não à toa o solo 3, referente à área de menor manejo humano, foi a que apresentou maior quantidade de espécies, 11. Comparando-a com o C., também o solo 3 foi o mais diverso, com 5 exemplares florais diferentes, ou 45%, como fica perceptível na Tabela 10.

**Tabela 10.** Solos transpostos comparados.

<b>Comparação entre Solos Transpostos</b>			
<b>Nome</b>	<b>Nº Espécies</b>	<b>Esp. Diferentes do C.</b>	<b>% Esp. Diferentes do C.</b>
Solo 1	7	0	0%
Solo 2	9	1	11,00%
Solo 3	11	5	45%
<b>Solos Somados</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>50%</b>

Fonte: Dados da pesquisa

### **Comparação das Metodologias Usadas nos Canteiros Centrais**

Comparando-se as três metodologias usadas neste experimento, pode-se afirmar que onde se encontrou maior variedade, tanto específica como endêmica foi no quadrante dos Poleiros, como pode ser observado na Tabela 11.

**Tabela 11.** Variabilidade dos canteiros comparados.

<b>Comparação entre Canteiros</b>			
<b>Nome</b>	<b>Nº Espécies</b>	<b>Esp. Diferentes do C.</b>	<b>% Esp. Diferentes do C.</b>
Controle (C.)	12	0	0%
Plântulas	10	1	10%
<b>Poleiros</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>61%</b>
Transposição de Solo	12	6	50%

Fonte: Dados da pesquisa

Observando-se com afinco a Tabela 11, é importante buscar entender o que aconteceu em cada um dos locais, sendo possível, a partir de deduções e comparações com experimentos parecidos, compreender o que levou a estes resultados.

O primeiro e menos diverso, foi o de Plântulas, onde se verificou a presença de apenas 10 espécies, duas a menos que o Controle e com apenas um tipo de vegetal diferente do C.

Possivelmente o fator decisório, neste caso, foi a alta competição realizada pelas madeiras de lei pioneiras, agressivas a ponto de causarem tanto a morte da maior parte das mudas de frutíferas como também de inibir a germinação de outros vegetais, levando a

conclusão de que esta proposta, assim como a presença de plântulas agressivas como o *Triplaris sp.* ou a *S. terebinthifolius* não parece ser adequada para canteiros ecológicos futuros. A *S. terebinthifolius*, inclusive é classificada como pioneira por Ferreti *et al.* (1995) e indicada para programas de regeneração de matas ciliares exatamente por isso.

Já a transposição de solo apresentou um potencial bem interessante, 50% de variedade em relação a C e um total de 12 diferentes plantas. Entretanto, comparando-se este resultado com trabalhos que utilizaram metodologia similar em Florestas Estacionais Semidecíduais (que é a subforma principal do Cerrado em questão), nota-se que o número aqui encontrado foi menor.

Rodrigues *et al.* (2010) usando a mesma metodologia aqui empregada (mas menor tempo, seis meses), transpuseram o solo da chamada “Mata da Agronomia” localizada no campus da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e catalogaram 26 diferentes exemplares florais nos canteiros localizados nos viveiros da Universidade, para onde foi levada a coleta.

Miranda Neto *et al.* (2010), da mesma forma e também na UFV, realizaram a transposição do solo da Reserva Mata do Paraíso (Estação de Pesquisa e Educação Ambiental Mata do Paraíso) para uma pastagem abandonada, buscando perceber, ao longo de seis meses o potencial de uso desta técnica para regeneração de pastos pospostos. Ao fim do experimento, a equipe identificou 22 espécies.

O ponto chave que diferencia a técnica aqui aplicada de outros estudos, sem dúvida é a disponibilidade hídrica. Ao contrário dos trabalhos de Rodrigues *et al.* (2010) e de Miranda Neto *et al.* (2010) onde houve irrigação diária dos solos transpostos, aqui só houve irrigação duas vezes por semana (em todo os canteiros houve irrigação somente neste período), buscando retratar ao máximo possível as condições futuras em caso de uso e aplicação desta técnica.

É bem possível que o número menor específico de vegetais presentes em nosso canteiro se dê a este fato, portanto pesquisar em condições extremas parece ser uma iniciativa bem interessante (e viável) quando se pensa em propostas de revegetação do Cerrado.

Por último, resta o quadrante referente aos Poleiros, com 18 diferentes espécies e uma diversidade de 61% do Controle, sendo a metodologia que apresentou maior sucesso entre as três aqui empregadas. Esta variedade específica aqui encontrada não é tão diferente de outros estudos quando se compara à literatura especializada.

Em trabalho realizado na área da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Gado de Corte em Campo Grande, MS, também no Cerrado, Bocchese *et al.*

(2008), usando a mesma metodologia que a utilizada nesta pesquisa, identificaram 6 vegetais diversos nos solos dos Poleiros, resultado este que fez os autores concluírem não haver diferença entre esta técnica e as chuvas naturais de sementes presentes no Cerrado local.

Outro experimento também realizado neste bioma, agora na área antropizada do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) por Oliveira (2006) apresentou uma diversidade floral de 17 exemplares após um ano de estudo.

Já Santos e Pillar (2007) trabalhando em um vestígio de Mata Atlântica localizado no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza (CPCN) em São Francisco de Paula, RS, detectaram a ocorrência de 12 espécies nos solos dos Poleiros.

Também na região Sul do Brasil, mas agora em Rio Negrinho, SC, em uma área degradada de uma fazenda produtora de *Pinus taeda*, Tres *et al.* (2007) mostraram, inclusive, como esta técnica apresenta resultados melhores que os solos transpostos (situação idêntica a aqui observada). Ao longo de um ano, os pesquisadores identificaram 50 espécies nos poleiros, enquanto na transposição foram catalogados somente 36.

Corroborando com todos estes resultados, o experimento conduzido por Mello (1997), que ao testar a utilização dos poleiros artificiais no Cerrado mineiro, percebeu que o número de sementes coletadas sob o poleiro e fora dele apresentava diferença significativa, o que demonstra, também matematicamente, como esta técnica se mostra superior às demais quando se pensa em biodiversidade para repovoamento vegetacional.

O mesmo autor (MELLO, 1997) coloca ainda que o maior benefício desta técnica, quando comparada a todas as outras, se dá no fato da nova composição floral ser similar a vegetação do entorno, diminuindo o impacto com plantas daninhas, invasoras indesejadas e contribuindo sobremaneira para o repovoamento vegetal original.

Assim, baseado nos resultados encontrados e na literatura especializada, pode-se afirmar que a melhor forma de se buscar repovoar áreas degradadas em regiões onde a dificuldade hídrica é significativa e as condições dos solos inóspitas, como é o caso da área de estudo, parece ser através dos poleiros artificiais, que não exige tanta necessidade de água como os solos transpostos e oferece uma riqueza endêmica maior.

## **Conclusões**

Para concluir, pode-se afirmar que a ideia de comparar técnicas de revegetação de áreas degradadas tendo em vista o uso futuro em CE se fez possível, e mais do que isso, mostrou-se viável e com resultados bastante entusiasmantes, apresentado os poleiros

artificiais como os mais indicados tendo em vista a facilidade de uso e variedade específica encontrada.

Entretanto, é importante lembrar que em situações futuras de seu uso, é fundamental evitar que se falte água e alimento para a avifauna, atores fundamentais para o sucesso desta proposta, sendo indicado inclusive, se possível, a colocação diária de água e alimento, de modo a garantir recursos sempre frescos para as aves que repousam no local.

Outro ponto chave está relacionado à presença de plantas daninhas. Mesmo que algumas sejam típicas do bioma em questão, é indicado que, quando possível, seja realizada sua retirada manual, pois o fato de serem altamente competitivas pode atrapalhar o desenvolvimento de sementes que por ventura tenham caído no solo através da defecação dos passarinhos ou mesmo os originalmente presentes no banco de sementes natural do local.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem ao Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), pela aprovação do projeto de pesquisa no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais (Doutorado), assim como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (CAPES) pelas bolsas de pesquisa dos alunos e ainda aos parceiros para os trabalhos de campo, em especial o senhor Gilvan dos Reis Mendes e a Prefeitura Municipal de São Francisco (MG).

### **Referências**

ALONSO, A. P. O.; ANDREAZZA, N. L.; CARAÇA, R. A.; CARDOSO, L. C. V.; KUHNE, F.; LIMA, A. L.; MORITA, V. U.; OLIVEIRA, M. S.; RIOS, N. M.; SPOLON, M. G.; **Chave de identificação baseada em caracteres vegetativos de espécies do Cerrado *sensu lato* (s.l.) do município de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil.** 2005. Trabalho apresentado como requisito parcial para a aprovação na disciplina de BT791, graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade de São Paulo, 2005. 24p.

ANDREATA, H. P.; TRAVASSOS, O. P. **Chaves para determinar as famílias de:** Pteridophyta Gymnospermae Angiospermae. Rio de Janeiro: Ed. Universitária Santa Úrsula, 1994. 134p.

ANTONUCCI, M. C. **Levantamento Fitossociológico de uma Pequena Área de Cerrado *Sensu Lato* do Parque Estadual do Juquery, Franco da Rocha, São Paulo.** 2015. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2015

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, 105-121, 2009.

BEGON, M.; TOWNSEND, R. C.; HARPER, L. J. **Ecology from individuals to ecosystems.** Oxford: Blackwell Publishing, 2006. 768p.

*Qual a melhor metodologia para o repovoamento vegetacional original de manchas de cerrado no entorno da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (Norte de Minas Gerais)? Pedro Luiz Teixeira Camargo; Paulo P. Martins Junior; Marvílio Baltazar Teixeira e Fernando Antonio Madeira.*

BOCCHESI, R. A.; OLIVEIRA, A. K. M.; FAVERO, S.; GARNÉS, S. J. S.; LAURA, V. A. Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas a partir da utilização de árvores isoladas e poleiros artificiais por aves dispersoras de sementes, em área de Cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.16, n.3, p.207-213, 2008.

BRAZ, D. M.; MOURA, M.V. L.P.; ROSA, M. M. T. Chave de identificação para as espécies de Dicotiledôneas arbóreas da Reserva Biológica do Tinguá, RJ, com base em caracteres vegetativos. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n.2, p.225-240, 2004.

CAMPOS FILHO, E. M.; SARTORELLI, A. R. **Guia de identificação de espécies-chave para a restauração florestal na região de Alto Teles Pires, Mato Grosso**. São Paulo: The Nature Conservation, 2015. 248p.

CAVALCANTE, C. O.; BARBOSA, R. I.; FLORES, A. S. **Leguminosas (Fabaceae) Herbáceas – Grades de Savana do Programa de Pesquisas em Biodiversidade (PPBio), Roraima, Brasil**. 2009. Disponível em: <[https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/LegSavanas-RR\\_PPBio\\_09.12.2009.pdf](https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/LegSavanas-RR_PPBio_09.12.2009.pdf)>. Acesso em Janeiro de 2018.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Conservação de Mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.103-112, 2005.

FERRETI, A. R.; KAGEYAMA, P. Y.; ARBOEZ, G. E.; SANTOS, J. D.; BARROS, M.; LORZA, R. E.; OLIVEIRA, C. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v.3, n.7, p.2-6, 1995.

FLORA DO BRASIL 2020 (em construção). **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em Janeiro de 2018.

FLORES, T. B.; COLLETTA, G.D.; SOUZA, V. C.; IVANAUSKAS, N. M.; TAMASHIRO, J. Y.; RODRIGUES, R. R. **Guia ilustrado para identificação das plantas da Mata Atlântica: Legado das Águas - Reserva Votorantim**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 43p.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. 2 ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011.

GRADWOHL, J.; GREENBERG, R. Small forest reserves: making the best of a bad situation. **Climatic change**, v.19, p. 235-256, 1991.

GUEVARA, S.; PURATA, S. E.; MAAREL, E. V. D. The role of remnant forest trees in tropical secondary succession. **Vegetatio**, Berlin, v.66, p.77-84, 1986.

HARRIS, L. D. **The fragmented forest**. Chicago: University of Chicago Press, 1984. 211p.

LAURANCE, W. F.; BIERREGARD, R. O. **Tropical forest remnants**. Chicago: University of Chicago Press, 1997. 615p.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: USP; FAPESP, 2000. p.249-269.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1997. 352 p.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 484p.

MARTINS Jr., P. P.; GASTELOIS, B. R. C. J.; ROSA, S. A. G. Conceitos e Metodologia para Mapeamento de Capacidade Assimilativa de Cursos d' Água e da Qualidade da Água em Bacia Hidrográfica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: 1993a. p.190-197.

MARTINS Jr., P.P.; ROSA, S.A.G. Das Variáveis Significativas para um Geoprocessamento Cartográfico das Bacias Hidrográficas: Conceitos de Produtos Aplicativos Funcionais. In:

*Qual a melhor metodologia para o repovoamento vegetacional original de manchas de cerrado no entorno da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (Norte de Minas Gerais)? Pedro Luiz Teixeira Camargo; Paulo P. Martins Junior; Marvílio Baltazar Teixeira e Fernando Antonio Madeira.*

CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 10., 1993, Gramado. **Anais...** Gramado: ABRH, 1993-b.

MARTINS Jr., P. P.; ROSA, S. A. G.; CÉSAR, F. M. Zoneamento em Áreas Homogêneas da Alta Bacia do Rio das Velhas com Base nas Características dos Geo-sistemas. In: SIMPÓSIO DE QUANTIFICAÇÃO GEOCIÊNCIAS, 6., 1994, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: 1994a.

MARTINS Jr., P. P.; ROSA, S. H. G.; CÉSAR, F. M.; GASTELOIS, B. R. J. Zoneamento Geológico-ecológico do Alto Rio das Velhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30., 1994, Balneário Camboriú. **Anais...** Camboriú, 1994b. p.66-67.

MARTINS Jr., P.P. Fundamentos Conceituais para o Desenvolvimento e a Prática das Geociências Agrárias e Ambientais. **A Terra em Revista**, n.4, p.10-15, 1998.

MARTINS Jr., P.P.; CARNEIRO, J.A.; ENDO, I.; VASCONCELOS, V.V.; NOVAES, L.A.D'A.; FERREIRA, E.N.; FERREIRA, O.C.; MARQUES, A.F.S.M.; BARBOSA, G.L.; NUNES, H.T.; TOLENTINO, J.A.; PEREIRA, M.A.S.; OLIVEIRA, M.A.I.; LOPES, J.S.; CARVALHO, F.E.C.; DE PAULO, R.G.F.; DA FRANCA, R.R.; DE MORAIS, M.C. **Conservação de Recurso Hídrico no Âmbito da Gestão Ambiental e Agrícola de Bacia Hidrográfica**. Belo Horizonte e Ouro Preto: Fundação CETEC e UFOP/EM/DEGEO. Projeto CRHA. Relatório Final. Tomo I, 247p.; Tomo II, 529p.; Tomo II, 103 p. 58

MARTINS JR., P.P.; ENDO, I.; CARNEIRO, J.A.; NOVAES, L.A.D'A.; PEREIRA, M.A.S.; VASCONCELOS, V.V. Modelo de Integração de Conhecimentos Geológicos para Auxílio à Decisão Sobre Uso da Terra em Zonas de Recarga de Aquíferos. **Revista Brasileira de Geociências**, v.36, n. 04, p. 651-662, 2006.

MARTINS JR., P. P.; CARNEIRO, J. A.; NOVAES, L. A. D'A.; VASCONCELOS, V. V.; ANDRADE, L. M. G.; PAIVA, D.A. Modelagem Geo-ambiental e Interdisciplinar para Ordenamento do Território com Corredores Florestais Ecológico-econômicos. **Revista de Geologia**, v. 21, n.1, 79-97, 2008a.

MARTINS JUNIOR, P.P., CARNEIRO, J.A., ENDO, I., ANDRADE, L.M.G., NOVAES, L.A.D'A. PAIVA, D.A. Agricultura, Conflitos entre a Gestão Territorial e Uso de Áreas de Zonas de Recarga de Aquíferos. In: Encontro Nacional da ANPPAS "Mudanças Ambientais Globais", 4., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: ANPPAS, 2008b. CD- ROM.

MARTINS Jr., P.P. (Editor). **Gestão de Bacia Hidrográfica – Instrumentos o Quê e para Quê**. Ouro Preto e Belo Horizonte: Apostila Pré-Livro. 2014 a. 288p.

MARTINS JR., P. P. **Epistemologia Fundamental – Um Estudo Introdutório sobre a Estrutura do Conhecimento e a Aplicação Prática da Epistemologia na Pesquisa Científica**. Belo Horizonte: Apostila Pré-livro. 2014 b. 272p.

MCCLANAHAN, T.R.; WOLFE, R.W. Accelerating forest succession in a fragmented landscape: the role of birds and perches. **Conservation Biology**, Boston, v.7, n.2, 279-287, 1993.

McDONNELL, M. J.; STILES, S.W. The structural complexity of old field vegetation and the recruitment of bird-dispersed plant species. **Oecologia**, Berlin, v.56, p.109-116, 1983.

MELLO, V. A. **Poleiros artificiais e dispersão de sementes por aves em uma área de reflorestamento, no Estado de Minas Gerais**. 1997. 39 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

MINAS GERAIS. Instituto de Geociências Aplicadas (IGA). **Áreas de Proteção Ambiental do Estado de Minas Gerais: demarcação e estudos para pré-zoneamento ecológico – APA Bacia do Rio Pandeiros**. Governo do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006, 271p.

MIRANDA NETO, A.; KUNZ, S. H.; MARTINS, S. V.; SILVA, K. A.; SILVA, D.A. Transposição do banco de sementes do solo como metodologia de restauração florestal de pastagem abandonada em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.6, p.1035 -1043, 2010.

*Qual a melhor metodologia para o repovoamento vegetacional original de manchas de cerrado no entorno da bacia hidrográfica do Rio São Francisco (Norte de Minas Gerais)? Pedro Luiz Teixeira Camargo; Paulo P. Martins Junior; Marvílio Baltazar Teixeira e Fernando Antonio Madeira.*

OLIVEIRA F.F. **Plantio de espécies nativas e uso de poleiros artificiais na restauração de uma área perturbada de Cerrado sentido restrito em ambiente urbano no Distrito Federal, Brasil.** 2006. 155f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Programa de Pós Graduação em Ecologia, Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

PEREIRA, M. A. S.; NEVES, A. G. S.; FIGUEIREDO, D. F. C. Considerações sobre a fragmentação territorial e as redes de corredores ecológicos. **Revista Geografia**, v.16, n.2, p.5-24, 2007.

REIS, A.; ZAMBONIM, R. M.; NAKAZONO, E. M. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. **Série Cadernos da Biosfera**, São Paulo, v.14, p.1-42, 1999.

REIS, A.; ESPINDOLA, M. B.; VIEIRA, N. A nucleação como ferramenta para a restauração ambiental. In: SEMINÁRIO TEMÁTICO SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Catálise, 2003. p. 32-39.

RODRIGUES, B. D.; MARTINS, S. V.; LEITE, H. G. Avaliação do potencial da transposição da serapilheira e do banco de sementes do solo para restauração florestal em áreas degradadas. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.1, p.65-73, 2010.

SANTOS, M. M. G.; PILLAR, V. D. Influência de Poleiros Naturais e Artificiais na Expansão da Floresta com Araucária sobre os Campos, em São Francisco de Paula, RS. Nota Científica. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 594-596, 2007.

SARTORELLI, P. A. R.; CAMPOS FILHO, E. M. **Guia de plantas da regeneração natural do Cerrado e da Mata Atlântica.** São Paulo: Agroicone, 2017. 140 p.

SHELLAS, J.; GREENBERG, R. **Forest patches in tropical landscapes.** Washington; Island Press, 1997. 426p.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática:** guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 3. ed. Instituto Plantarum, Nova Odessa, São Paulo, 2012. 768p.

TRES, D. R.; SANT'ANNA, C. S.; BASSO, S.; LANGA, R.; RIBAS JR., U.; REIS, A. Poleiros Artificiais e Transposição de Solo para a Restauração Nucleadora em Áreas Ciliares. Nota Científica. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 312-314, 2007.

VIANA, V. M. Biologia e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, **Anais....**Curitiba: Sociedade Brasileira de Silvicultura/Sociedade de Engenheiros Florestais, 1990. p.113-118.

WINTERHALDER B. Social foraging and the behavioral ecology of intragroup resource transfers. **Evolution Anthropologic**, v.5, 46-57, 1996.