

## **Avaliação do banco de sementes do solo, como subsídio para recomposição de mata ciliar, no entorno de duas nascentes na região de Lavras-MG.**

**Auadréia Pereira Alvarenga<sup>1</sup>**

Mestre em Engenharia Florestal

**Israel Marinho Pereira<sup>2</sup>**

Prof. DCF/UFES

**Soraya Alvarenga Pereira<sup>3</sup>**

Profa. DCF/UFLA

### **RESUMO**

O presente trabalho tem como objetivo conhecer a densidade e composição do banco de sementes do solo em áreas ciliares alteradas no entorno de duas nascentes. As nascentes foram cercadas num raio 50m<sup>2</sup>. As nascentes estudadas pertencem à bacia hidrográfica do Rio Capivari, nos municípios de Lavras, MG (21°14' S e 44° 52' W) e Itumirim, MG (21°16'S e 44°52' W). As amostras de solos foram coletadas no final da estação chuvosa (maio de 2003). Nas duas nascentes foram coletadas 18 amostras de solo à profundidade de 5 cm. Calculou-se a densidade de sementes e a curva de germinação do banco, pelo método de emergência de plântulas. Também foi feita a determinação da composição florística baseada principalmente na morfologia das plântulas. Após um período de sete meses de avaliação observou-se uma densidade de 2.715,93 sementes/m<sup>2</sup> na nascente 1 e 4.228,54 sementes/m<sup>2</sup>, para a nascente 2. No entanto, constatou-se que o banco de sementes das duas nascentes avaliadas era composto apenas de espécies ruderais (graminóides e não graminóides). Tais resultados evidenciam a necessidade de intervenção humana no processo de recomposição da vegetação ciliar no entorno destas nascentes, por meio da regeneração artificial das espécies arbóreas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Banco de sementes, nascentes, espécies herbáceas e recomposição da vegetação.

## **ABSTRACT**

The present work objective knows the density and composition of soil seed bank in ciliary areas altered in spill of two springs. The areas were enclosed in ray 50m<sup>2</sup>. The studied springs belong to Capivari river catchment, Lavras, MG (21°14 ' S and 44th 52 ' W) and Itumirim, MG (21°16'S and 44°52 ' W). The samples of soils were collected in the end of the rainy station (May of 2003). Were 27 soil samples were collected for the two springs to the depth of 5 cm. was Calculated the density of seeds and the curve of germination of the soil seed bank, for method of plântulas emergency. It was also made the determination of the composition florística based mainly on the morphology of the plântulas. After a period of seven months of evaluation a density of 2715.93 sementes/m<sup>2</sup> was observed in the East 1 and 4.228,54 sementes/m<sup>2</sup>, for the East 2. However, it was verified that the bank of seeds of the two appraised East was just composed of species ruderais(graminóides and non graminóides). Such results evidence the need of human intervention in the process of restoration of the ciliary vegetation in spill of these spring ones, through the artificial regeneration of the arboreal species.

**KEY WORD:** Seed bank, spring, herbaceous species and restoration of the vegetation.

## **1. INTRODUÇÃO**

O banco de sementes é uma agregação de sementes não germinadas, potencialmente capazes de substituir plantas adultas anuais, que podem morrer de forma natural ou não natural, e plantas perenes susceptíveis a morte por doenças, perturbação ou consumo por animais (Grime, 1989). De acordo com Kageyama & Viana (1991) o banco de sementes do

solo é caracterizado pela quantidade de sementes existentes no solo, num dado momento e numa dada área. De acordo com Leal Filho (1992), o conhecimento de seu tamanho, de sua composição florística, assim como de sua dinâmica, é fator importante na compreensão dos mecanismos que controlam a sucessão vegetal nos trópicos.

O banco de sementes, em determinada área, apresenta variações espaciais tanto no sentido horizontal como no vertical, ou seja, ele varia entre locais dentro da mesma área e também se modifica em relação à profundidade do solo. Quanto à distribuição das sementes no perfil do solo, os trabalhos evidenciam que ocorre uma queda acentuada na quantidade de sementes, com o aumento da profundidade, sendo que a maior parte das sementes se encontram nos 5 cm superficiais (Harper, 1977; Roizman, 1993; Baider et al., 1999; Martins, 2001).

O estoque de sementes no solo é formado por espécies representativas da vegetação atual, espécies de etapas sucessionais anteriores e espécies, que nunca estiveram presentes na área, mas que formam parte do banco (Sorreano, 2002).

De acordo com Garwood (1989), em florestas tropicais e temperadas maduras, existe, em média, menos de 500 sementes/m<sup>2</sup>, que são, quase exclusivamente de espécies ausentes ou raras na vegetação local, provindas de diferentes locais e épocas.

O banco de sementes pode ser visto como um processo dinâmico, que tem entradas e saídas. O balanço entre entradas de novas sementes e saídas, por germinação, deterioração, parasitismo, predação e transporte por vários agentes, determina um estoque acumulado, que varia substancialmente em função do tipo de sementes, caracterizando bancos transitórios, ou seja, aqueles constituídos de sementes que germinam logo após a dispersão ou no período de no máximo um ano, e bancos persistentes, aqueles compostos por sementes viáveis durante um período de tempo suficientemente longo para que novas produções possam repor eventuais perdas ocorridas (Simpson et al., 1989).

A grande maioria dos estudos desenvolvidos, tanto nas regiões tropicais quanto nas temperadas, destaca que o banco de sementes se compõe, principalmente, de sementes de espécies pioneiras de gramíneas, cipós, arbustos e árvores, ou seja, aquelas espécies características dos estágios iniciais da sucessão, cujas plântulas e arvoretas não sobrevivem fora de áreas abertas (Smith, 1987; Saulei & Swaine 1988; Garwood, 1989; Baider et al., 1999). A dormência e longevidade da maioria das sementes das espécies pioneiras são as

causas da sua capacidade de formar estoques no banco de sementes.

Vários estudos sugerem que a densidade e diversidade de sementes armazenadas no solo possa fornecer indicações sobre a resiliência de uma determinada área, uma vez que a germinação das sementes presentes no banco é uma das fontes de entrada dos indivíduos na comunidade (Onaindia & Amezaga, 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial do banco de sementes do solo, no estabelecimento inicial da vegetação no entorno de duas nascentes.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de Estudo**

O estudo foi realizado no entorno de duas nascentes na região sul de Minas Gerais. Assim caracterizadas: Nascente 1 = situada na bacia do Rio Capivari, afluente do Rio Grande, margem esquerda ( $21^{\circ}14' S$  e  $44^{\circ} 52' W$ ), a 838 metros de altitude, no município de Lavras, MG (Figura 1). Esta nascente foi classificada, quanto ao estado de conservação, conforme Pinto (2003), em nascente perturbada. Nascentes 2 = situada na bacia do Rio Capivari, afluente do Rio Grande, margem direita ( $21^{\circ}16' S$  e  $44^{\circ}52' W$ ), a 892 metros de altitude, no município de Itumirim, MG (Figura 1). Por apresentar ambientes distintos, esta nascente foi dividida em duas áreas, a saber: Área perturbada (AP): área que não possui a faixa mínima de 50 metros de vegetação no seu entorno, mas apresenta bom estado de conservação, apesar de estar em parte ocupada por pastagem; e Área degradada (AD): área que apresenta pouca ou nenhuma vegetação, com presença de gado e erosões. Ambas as nascentes foram cercadas num raio de 50 metros.

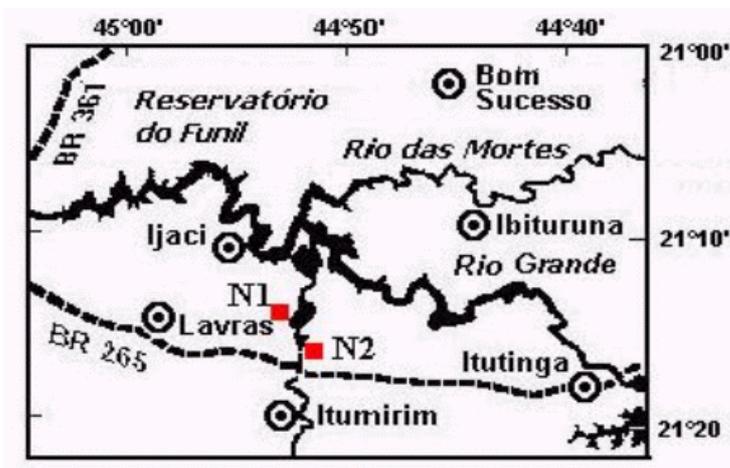


Figura 1. Localização das duas nascentes estudadas, na região do Alto Rio Grande-MG. Onde: N1= nascente 1 e N2= nascente 2.

## 2.2 Amostragem e processamento dos dados

A avaliação do banco de sementes do solo foi realizada por meio do método indireto, ou seja, por identificação das plântulas originadas da germinação das sementes presentes nas amostras.

As coletas de solo para a realização do presente estudo foram realizadas no mês de maio de 2003. As amostras foram coletadas sistematicamente a cada 20 m, até a profundidade de 5 cm. Na nascente 1 foram coletadas 9 amostras. Já para a nascente 2, coletou-se um total de 18 amostras, sendo nove amostras na área perturbada e nove na área degradada.

O material foi coletado com auxílio de um gabarito de madeira de 21,5 x 21,5 x 5 cm, resultando em um volume total de solo coletado de 0,0023m<sup>3</sup> e em uma área de

0,0462m<sup>2</sup>. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos pretos e levadas para o Viveiro Florestal do DCF/UFLA, onde foram passadas por peneira grossa, para retirada de tocos, raízes e para destorroamento, sendo posteriormente homogeneizadas. De cada amostra, foram retirados 1,2 litros de solo (1 cm), o qual foi colocado em bandejas plásticas de 44,2 cm x 28 cm x 7,5 cm, contendo 2 cm de areia esterilizada. As bandejas foram acondicionadas em casa de vegetação, onde foram regadas diariamente.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação um período de sete meses (maio a novembro/2003). As plântulas emergentes foram contadas, semanalmente, durante dois meses e, após este período, de 15 em 15 dias, sendo que as gramíneas eram retiradas imediatamente após seu registro.

Os dados referentes ao número de indivíduos e densidade de sementes, foram submetidos à análise de variância, realizadas no programa SISVAR, e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade, para os efeitos significativos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, encontra-se o número total de sementes germinadas, a densidade média de sementes (sementes/m<sup>2</sup>) e o número médio de sementes por amostra, no banco de sementes de cada nascente.

TABELA 1 - Número total de indivíduos germinados (Ng), densidade de sementes/m<sup>2</sup> (sem/m<sup>2</sup>) e número médio de sementes por amostra (n) (média±desvio padrão), recrutados no banco de sementes do solo para as nascentes 1 e 2. Em que: AP = ambiente perturbado e AD = ambiente degradado.

Nascente 2	
AP	AD

<b>Ng</b>	436	380	351
<b>sem/m<sup>2</sup></b>	2715,93	2332,55	1895,99
<b>n</b>	48,44±42,96	42,22±30,28	39,00±28,80

Conforme verifica-se na Tabela 1, não há diferenças significativas, entre as nascentes, em relação ao número de indivíduos germinados e à densidade de sementes, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, provavelmente influenciado pela alta variabilidade encontrada neste tipo de estudo (amostragem) (alto desvio padrão).

Pôde-se observar, para a nascente 1 e para a nascente 2 AP e AD, 48,44; 42,22 e 39,00 sementes por amostra, com um desvio padrão de 42,96; 30,28 e 28,80, respectivamente. Na nascente 1, o número médio de sementes variou de 1 a 114 sementes por amostra. Para a nascente 2 AP, a variação foi de 7 a 99 sementes por amostra. Já para a nascente 2 AD, observa-se uma variação de 6 a 90 sementes por amostra. A densidade total do banco de sementes para estas nascentes foram, 2715,93; 2332,55 e 1895,99, para a nascente 1, nascente AP e nascente 2 AD, respectivamente.

A densidade de sementes germinadas, encontrada neste trabalho, para cada nascente, encontra-se dentro dos valores citados na literatura (Garwood, 1989).

As densidades de sementes encontradas nas nascentes, em geral, foram maiores que as densidades encontradas por outros autores: Baider et al. (1999), estudando o banco de sementes de um trecho de floresta atlântica Montana, encontrou uma densidade de 872 sem/m<sup>2</sup>; Siqueira (2002), em um monitoramento de áreas restauradas no interior do estado de São Paulo, observou na estação seca e na chuvosa, uma densidade de sementes de 245,87 e 328,53 sementes/m<sup>2</sup>, respectivamente. Resultado semelhante ao obtido neste trabalho foi registrado por Leal Filho (1992), que encontrou em uma área de pasto, uma densidade de 2.216 sementes/m<sup>2</sup>.

O banco de sementes das nascentes caracterizou-se pela presença de dois componentes: ruderais graminóides (gramíneas) e não graminóides (herbáceas não gramíneas). Foram identificadas, nas duas nascentes, 5 espécies (Tabela 2). Para a nascente

1, a maior parte dos indivíduos encontrados foi caracterizado como ruderais graminóides, correspondendo a 68,53%. Na nascente 2 AP e AD, a porcentagem de ruderais graminóides foi 34,75% e 73,79%, respectivamente.

Leal Filho (1992), estudando o banco de sementes de três estágios sucessionais, na Zona da Mata, MG, encontrou para a área de pasto e capoeira, porcentagem de sementes germinadas de gramíneas de 74% e 50%, respectivamente. Já para a área de floresta secundária este autor encontrou 33,6% de sementes de gramíneas.

De acordo com Araújo et al. (2001), a forma de vida predominante em um ambiente vai depender, principalmente, do tipo de pressão sofrida, não somente na área mas na micro região. Uhl (1983), estudando o banco de sementes em áreas onde ocorreu a degradação do ecossistema florestal, para introdução de pastagens ou para cultivo, constatou que há um domínio de espécies invasoras de ervas, gramíneas e arbustos, fato também observado neste estudo.

De acordo com Vásquez-Yanes & Orozco-Segovia (1987) e Garwood (1989), espécies herbáceas pioneiras não são componentes das florestas tropicais, mas aparecem em grande número no banco de sementes, pois, geralmente, apresentam dormência facultativa, além de possuírem eficientes mecanismos de dispersão, o que se confirma nos locais estudados, influenciados ainda pelo pequeno tamanho e grande perturbação dos fragmentos, o que facilita a dispersão destas sementes no seu interior.

TABELA 2 - Relação das espécies, número total de indivíduos (N) e forma de vida (F) dos indivíduos germinados nas amostras do banco de sementes para as nascentes 1 e 2. Em que: AP = ambiente perturbado e AD = ambiente degradado.

	Nascente 2					
			AP		AD	
	N	F	N	F	N	F
<b>Amaranthaceae</b>						
<i>Amaranthus spinosus</i> L.			4	N		
<b>Compositae</b>						
<i>Ageratum conyzoides</i> L.			13	N	3	N

<i>Emilia sonchifolia</i> (L.)DC						
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav		33		N		
<i>Soliva pterosperma</i> (Juss.) Less						
<i>Taraxacum officinale</i> Weber						
<b>Convolvulaceae</b>						
<i>Ipomoea grandifolia</i> (D.) O' Donell		1		N		
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) Small	2		N			
<b>Gramineae</b>						
Sp indeterminada	304	G	132	G	259	G
<b>Indeterminada</b>						
Sp indeterminada	130	N	197	N	89	N

---

G= ruderais graminóides e N= ruderais não graminóides.

Observa-se que o número médio de sementes de ruderais graminóides germinados/m<sup>2</sup> no banco de sementes é maior na nascente 1, apresentando 1.839,13 sementes/m<sup>2</sup>. Para a nascente 2 AP e AD, o número de ruderais graminóides germinados/m<sup>2</sup> foi de 766,38 sementes/m<sup>2</sup> para a nascente 2 AP e 1339,51 sementes/m<sup>2</sup> para a nascente 2 AD (Figura 1).

Para a nascente 2 AP, observa-se que a maior parte dos indivíduos encontrados foi caracterizado como ruderais não graminóides, correspondendo a 65,25% do total de indivíduos germinados. A porcentagem de ruderais não graminóides germinados nas demais áreas foram: 30,28% na nascente 1 e 26,21% na nascente 2 AD.

Na Figura 1, pode-se observar que o número médio de sementes de ruderais não graminóides germinados por m<sup>2</sup>, foi maior na nascente 2 AP (1566,17), seguido pela nascente 1 (876,8). Para a nascente 2 AD, verifica-se um número médio de 556,48 sementes de ruderais não graminóides germinados por m<sup>2</sup>.

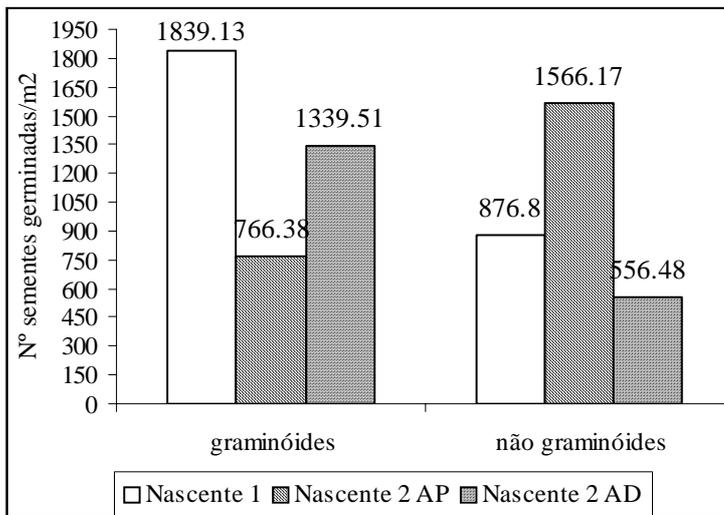


FIGURA 1- Número médio de sementes de ruderais graminóides e não graminóides germinados, por m<sup>2</sup>, para as nascentes 1 e 2. Em que: AP = ambiente perturbado e AD = ambiente degradado.

Nas duas nascentes, os resultados obtidos para o banco de sementes indicam que o estoque de sementes no solo é composto de espécies ruderais graminóides e não graminóides. Esta grande quantidade de espécies, de gramíneas e de herbáceas não gramíneas, germinadas no banco de sementes, pode estar relacionada com o ciclo de vida destas espécies, a produtividade de sementes e a ausência do dossel, que, por sua vez, pode estar facilitando a dispersão de suas sementes e incorporação no solo.

Segundo Baider et al. (1999), um fator que deve ser considerado é o histórico do uso agrícola do solo, pois áreas cultivadas mostram um banco de sementes constituído predominantemente por espécies herbáceas, comuns de áreas de cultivo. Garwood (1989), também, ressalta que, em áreas agropastoris abandonadas, é observado predomínio de espécies herbáceas no banco de sementes (em média 75%). Fato também verificado neste trabalho.

Neste estudo, observou-se ausência de sementes de espécies arbóreas. Porém, deve-se ressaltar que os resultados obtidos podem sofrer influência da metodologia utilizada. Sabe-se que o método de germinação, apesar de ser o mais utilizado, devido a sua facilidade tanto na manipulação quanto no reconhecimento das sementes germinadas, apresenta-se limitado por subestimar as amostras, devido a erros associados à dormência e mortalidade de sementes (Brown, 1992). Portanto, amostragem para banco de sementes

necessita de mais estudos, uma vez que não há consenso sobre o número de amostras e volume de solo a ser coletado. De acordo com Simpson et al. (1989), os principais problemas metodológicos no estudo do banco de sementes são: heterogeneidade dos métodos de amostragem, números insuficientes de amostras, não amostrar o solo ao longo do ano e por mais de um ano, não utilização de mecanismos de quebra de dormência, bem como fornecimento de condições ideais requeridas para germinação, além de análises estatísticas inadequadas das informações obtidas.

Alguns autores como, Young et al. (1987) e Sorreano (2002), encontraram estoque bastante reduzido de espécies arbustivo-arbóreas e observaram, também, predomínio de espécies herbáceas.

Siqueira (2002), estudando o banco de sementes do solo, concluiu que existe um estoque de sementes bastante reduzido com relação às espécies arbustivas-arbóreas, havendo um predomínio de espécies herbáceas invasoras, o que determina a baixa similaridade encontrada entre a flora do banco e as espécies estabelecidas no dossel.

Baider et al. (2001), em estudo realizado em quatro trechos de Mata Atlântica, com diferentes idades, constatou grande quantidade de espécies herbáceas, variando entre 56 e 67% do total de sementes de acordo com a idade considerada. Estes mesmos autores afirmam que conforme a floresta torna-se madura há uma redução na densidade total das sementes viáveis, bem como na densidade de sementes herbáceas, e, um aumento na densidade de sementes arbustivas-arbóreas.

Siqueira (2002), monitorando áreas restauradas no estado de São Paulo, constatou, através da composição florística e da abundância de sementes presentes no banco do solo, que apenas um pequeno grupo de espécies poderá germinar, contribuindo para a regeneração da área estudada. Esse autor ainda ressalta que esta restrição do número de sementes é principalmente causada pela baixa longevidade e ausência de dormência da maioria das espécies tropicais que ficam pouco tempo disponível no banco.

Outro aspecto importante refere-se à sazonalidade do banco de sementes e ao fato da amostragem ter sido realizada em maio, pois, segundo Davide (1995), o período de maior dispersão das sementes das espécies arbóreas, na região, é de agosto a novembro.

O desenvolvimento das plântulas foi observado durante 7 meses consecutivos. A maior proporção de sementes germinadas, nas nascentes, ocorreu no primeiro mês de

observação, onde foi constatada, aproximadamente, 58% de emergência na nascente 1, 77% na nascente 2 AP e 61% na nascente 2 AD (Figura 2).

Entre trabalhos, que obtiveram resposta semelhante, está o de Siqueira (2002), que verificou rápida resposta de germinação nos primeiros meses de estudo e o de Araújo et al. (2001), relatando que 40% dos bancos de sementes do solo, das florestas sucessionais estudadas, emergiram no primeiro mês de avaliação.

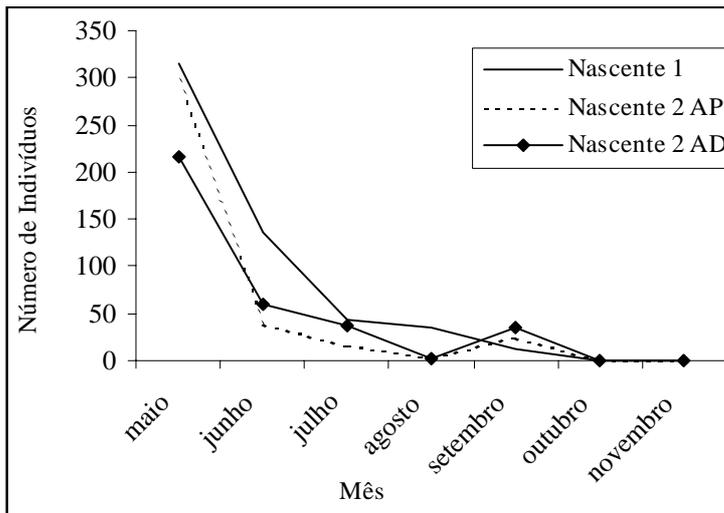


FIGURA 2. Número de indivíduos germinados nas amostras do banco de sementes, da nascente 1 e da nascente 2 (área perturbada (AP) e área degradada (AD)), nos meses de maio a novembro de 2003.

Este resultado era esperado, já que grande parte das sementes formadoras do banco é fotoblástica positiva e, por isso, são estimuladas pelo aumento na intensidade de luz. Com a homogeneização das amostras as sementes que poderiam estar nas camadas mais profundas, passaram a receber luz, estimulando assim sua germinação.

Deve-se mencionar ainda que, a regeneração natural de espécies arbóreas em áreas abertas parece ser mais dependente da chuva de sementes, sementes que são dispersadas e iniciam a germinação logo após, do que propriamente do banco de sementes, uma vez que a germinação da maioria das espécies pioneiras é estimulada pela presença de luz, e na área de pasto, desde que a semente chega, tem condições de iniciar o processo de germinação.

#### 4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se neste concluir que:

- O banco de sementes do solo das duas nascentes avaliadas caracterizou-se pela presença apenas espécies gramíneas e herbáceas não gramíneas.

- O estabelecimento da vegetação inicial no entorno das nascentes, não pode estar baseada apenas na regeneração natural, sendo necessário a implementação de outras intervenções, como por exemplo plantio de mudas, práticas de enriquecimento, criação de poleiros artificiais, entre outras, que favoreça o estabelecimento de espécies arbórea na área em recomposição.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M.M.; OLIVEIRA, F. de A.; VIEIRA, I. C. G.; BARROS, P. L. C. de.; LIMA, C. A. T. de. Densidade e composição florística da banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do Baixo Rio Guamá, Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**. Piracicaba. n.59, p. 115-130, jun. 2001.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. The soil seed bank during atlantic Forest regeneration in southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**. Rio de Janeiro. v.61, n.1, p.35-44, 2001.

BAIDER, C.; TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. O banco de sementes de um trecho de floresta Atlântica montana (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**. Rio de Janeiro. 1999. 59 (2): 319-328.

BROWN, D. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. **Canadian Journal of Botany**, v.70, n.8, p.1603-1612, Aug. 1992.

GARWOOD, N.C. Tropical soil seed banks: A review. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. **Ecology of soil seed banks**. 1989.

GRIME, J. P. Seed banks in ecological perspective. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.;

SIMPSON, R. L. **Ecology of soil seed banks**. 1989.

HARPER, J. L. **Population biology of plants**. New York, Academic Press, 1977. 892p.

KAGEYAMA, P.Y.; VIANA, V.M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS. 1991: Atibaia. **Anais...** Atibaia, 1991. p.197-215.

LEAL FILHO, N. **Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na zona da mata de Minas Gerais**. 1992. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

ONAINDIA, M. AMEZAGA, I. Seasonal variation in the seed banks of native woodland and coniferous plantations in northern Sapin. **Forest Ecology and management**, Amsterdam, v.126, n.2, p.163-172, Feb. 2000.

PINTO, L. V. A. **Caracterização física da sub-bacia do ribeirão santa Cruz, Lavras-MG, e proposta de recuperação de suas nascentes**. 2003. 165p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Lavras-Lavras, MG.

ROIZMAN, L. G. **Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo**. 1993. (Dissertação de Mestrado)- Instituto de Biociências, São Paulo, SP.

SAULEI, S. M. & SWAINE, M. D. Rain forest seed dynamics during succession at Gogol, Papua-Nova Guiné. **Journal of Ecology**, Oxford, v. 62, n.4, p.1133-1152, Dec.1988.

SIMPSON, R.L.; LECK, M.A.; PARKER, V.T. Seed banks: General concepts and methodological issues. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. **Ecology of soil seed banks**. 1989.

SIQUEIRA, L. P. de. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. 2002. 116p. Dissertação (Mestrado em Conservação e Ecossistemas Florestais). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP.

SMITH, A. P. Respuestas de hierbas del sotobosque tropical a claros ocasionados por la caída de árboles. **Revista de Biología Tropical**, San José, v.35, p.111-118, 1987. Suplemento, 1.

SORREANO, M.C.M. **Avaliação de aspectos da dinâmica de florestas restauradas, com diferentes idades.** 2002. 145 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP.

UHL, C.; CLARK, H. Seed ecology of selected amazon basin successional species. **Botanical gazette**, v.144, p.419-425, 1983.

VÁSQUEZ-YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiologia ecológica de semillas en la Estacion de Biologia Tropical "Los Tuxtlas", Veracruz, México. **Revista de Biologia Tropical**, San José, v.35, p.85-89, 1987. Suplemento, 1.

YOUNG, K. R.; EWEL, J. J.; BROWN, B. J. Seed dynamics during forest succession in Costa Rica. **Vegetatio**, v.71, p.157-173, 1987.