

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNA  
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA, PESQUISA E EXTENSÃO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL

BANCO DE SEMENTES COMO ESTRATÉGIA PARA RECUPERAÇÃO DE  
ÁREAS DEGRADADAS

ALUNO: Felipe Dutra de Resende

PROFESSOR ORIENTADOR: Fabiana Mourão

BELO HORIZONTE  
2011/2º SEMESTRE

# BANCO DE SEMENTES COMO ESTRATÉGIA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

---

Felipe Dutra de Resende

## RESUMO

Na recuperação de áreas degradadas, busca-se restabelecer um ecossistema que ocupava originalmente um determinado local, através da recuperação de suas funções, mas nem sempre é possível o retorno à sua condição original, devido, entre outras causas, ao estado de degradação a que foi submetido. Para essa recuperação, um dos conhecimentos necessários é sobre o banco de sementes no solo, ferramenta capaz de regenerar naturalmente a área alvo. Uma área que não apresente sementes no banco, nem a possibilidade de chegada através da dispersão, necessita de transposição de solos e de ações que intensifiquem a chegada de sementes como poleiros artificiais e galharias.

Palavras chave: Recuperação de áreas degradadas, Banco de sementes, transposição de solos, poleiros artificiais, galharia.

## ABSTRACT

In the recovery of degraded areas, we seek to restore an ecosystem that originally occupied a place through the restoration of their functions, but is not always possible to return to its original condition, due, among other things, the state of degradation to which was submitted. For this recovery, a knowledge needed is about soil seeds bank, a tool can naturally regenerate the target area. One area that seeds is not present in the bank, either the possibility of arriving through dispersal, needs soil change and others actions to implement and intensify the arrival of seeds as artificial perches and branches.

Keywords: Recovery of degraded areas, Seed Banks, Soil change, Artificial perches, Branches.

## INTRODUÇÃO

O conceito de áreas degradadas vem sendo modificado ao longo dos tempos, podendo significar tanto uma área explorada que perdeu suas características de solo, vegetação e até mesmo sofreu mudanças de relevo, quanto uma área com degradação bem mais leve que sofreu apenas explorações seletivas (VIEIRA, 2004 apud Pinto, 2003). Na recuperação de áreas degradadas, busca-se restabelecer um ecossistema que ocupava originalmente um determinado local, através da recuperação de suas funções (ARATO, 2003). Entretanto, nem sempre é possível o retorno de um ecossistema degradado à sua condição original, devido, entre outras causas, ao estado de degradação a que foi submetido (ARATO, 2003).

Com o objetivo de restabelecer a estabilidade da comunidade em restauração, algumas informações são necessárias para o melhor planejamento da regeneração, como a presença do banco de sementes. De acordo com Vieira *et al.* (2001), o termo banco de sementes foi utilizado por Roberts em 1981 para designar o reservatório viável de sementes em uma determinada área do solo. Ele corresponde a um estoque de sementes não germinadas, mas potencialmente capazes de substituir plantas adultas anuais ou perenes que desapareceram por causas naturais ou não, por doenças, distúrbios ou consumo por animais (BAKER *et al.*, 1989). É reconhecido que em qualquer habitat de plantas superiores existem sementes dormentes no solo (MEDEIROS, 2002). Em muitos habitats constituídos de plantas superiores, o número de sementes dormentes presentes no solo excede o número de plantas existentes na comunidade (MEDEIROS, 2002). Este estoque de sementes é composto, em grande proporção, por sementes produzidas na área e, em menor proporção, por sementes imigrantes de outras áreas através de distintos processos de dispersão, como a anemocoria, endozoocoria, epizoocoria, hidrocoria e autocoria (VIEIRA *et al.*, 2001 Apud Hall & Swaine, 1980), podendo ser transitório, com sementes que germinam dentro de um ano após o início da dispersão, ou persistente, com sementes que permanecem no solo por mais de um ano (CALDATO *et al.*, 1996). Esta

persistência personifica uma reserva do potencial genético acumulado (CALDATO *et al.*, 1996).

A composição do banco de sementes é função da composição das sementes produzidas pela vegetação e a longevidade das sementes de cada espécie sob as condições locais (SOUZA *et al.*, 2006 Apud Valk & Pederson, 1989), ou seja, o tempo em que a semente poderá permanecer no solo ainda com boas chances de germinação, podendo se diferenciar principalmente pela temperatura e disponibilidade de água e oxigênio incompatíveis (USBERTI *et al.*, 2008). Sementes de palmeira do gênero *Euterpe* possuem extrema sensibilidade à desidratação (NEGREIROS *et al.*, 2004), enquanto sementes da leguminosa *Plathymentia reticulata* são sensíveis a altas temperaturas e umidade (LAGO *et al.*, 1979), dessa forma, os fatores ambientais podem influenciar na deterioração das sementes influenciando diretamente sua longevidade (ANDREOLI, 2004). Avaliando-se a composição do banco de sementes pode-se prever a composição inicial de uma vegetação após um distúrbio (SOUZA *et al.*, 2006). Um arquivo de informações ou memória das condições ambientais passadas é fator importante do potencial da comunidade de responder a distúrbios passados e futuros (SOUZA *et al.*, 2006). A utilização de bancos de sementes é uma alternativa aos conhecimentos tradicionais de plantio por mudas em recuperação de áreas degradada (JOSE *et al.*, 2005).

## **BANCO DE SEMENTES COMO ESTRATÉGIA DE RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.**

O entendimento dos processos de regeneração natural de comunidades vegetacionais é importante para o sucesso do seu manejo (VIEIRA *et al.*, 2001). Uma das informações necessárias é o conhecimento do estoque de sementes existente no solo, ou seja, do banco de sementes do solo. De acordo com KAGEYAMA & GANDARA (2000) ao se escolher um modelo de revegetação, deve ser observado a existência de banco de sementes ou plântulas de espécies pioneiras e áreas com vegetação natural próximas, que podem funcionar como fonte de sementes não pioneiras. Havendo estas duas fontes de sementes, não há necessidade de introdução de espécies, sendo

possível a utilização da regeneração natural como forma mais adequada de revegetação da área (KAGEYAMA & GANDARA , 2000).

A ecologia funcional do banco de sementes na revegetação de áreas degradadas vem sendo estudada, sobretudo em áreas que sofrem perturbações. Áreas que sofrem perturbações freqüentes apresentam bancos de sementes adaptados aos tipos de perturbações sofridos; ecossistemas de cerrado, que sofrem incêndios freqüentes, apresentam sementes enterradas no solo com grande capacidade de germinação após o término do fogo; beira de rios e lagos apresentam sementes de depleção, com capacidade de germinação e crescimento rápido capazes de impedir a erosão destas áreas e o consequente assoreamento destes ecossistemas (VIEIRA *et al.*, 2001). As plântulas emergentes do banco, além de reduzir a erosão, reduzem também a perda de nutrientes após os distúrbios, contribuindo para a estabilização das áreas perturbadas (VIEIRA *et al.* 2001 Apud UHL *et al.*, 1981). VIEIRA, (2001) Apud THOMPSON, (1992) cita diversos estudos exemplificando o papel do banco de sementes após perturbação em áreas de pastagem e de agricultura, terras que sofrem chuvas freqüentes ou incêndios, beira de rios e lagos que sofrem variação sazonal do nível de água, pântanos, comunidades árticas e alpinas, floresta temperada e floresta tropical. Em seu estudo, conclui que, em geral, a função do banco de sementes na dinâmica da vegetação é bem definida e está intimamente conectada com as perturbações.

O banco de sementes é um fator importante no desenvolvimento da vegetação de áreas que sofreram algum tipo de degradação (SOUZA *et al.* 2006 apud GRIME, 1981), mas sua utilização não elimina as incertezas da germinação e sobrevivências das plântulas, uma vez que estas estão associadas às condições determinantes do sucesso ou não do plano de revegetação (Valk & Pederson, 1989), como fatores fisiológicos (germinação, dormência e viabilidade das sementes) e ambientais (umidade, temperatura, luz, predadores de sementes e patógenos).

## PERMANÊNCIA DAS SEMENTES NO BANCO

Diversos fatores podem afetar o sucesso reprodutivo de uma espécie, entre eles, o número e a qualidade das sementes produzidas (GARCIA *et al.*, 2007). Uma vez que o valor adaptativo, ou *fitness*, de um organismo é definido como sua contribuição em número de indivíduos à geração seguinte na população, fatores que afetam a produção e a viabilidade das sementes estão entre os mais importantes a serem avaliados (GARCIA *et al.*, 2007). A fase inicial da vida das plantas é considerada uma das mais cruciais, pois o estabelecimento de populações dependerá da capacidade de sementes e plântulas de lidar com condições ambientais adversas ou variáveis (GARCIA *et al.*, 2007).

A evolução das sementes permitiu que se adaptassem no sentido de permanecerem ou não no banco de sementes. Para permanecerem desenvolveram a característica de ser dormente, ou seja, não germinar e manter sua viabilidade, impedindo que todas as sementes germinem na mesma época, aumentando sua chance de sobrevivência e diminuindo o risco de extinção da espécie. Para Albuquerque (2007), a dormência é um fenômeno intrínseco da semente, funcionando como um mecanismo natural de resistência a fatores adversos do meio, podendo manifestar-se de três formas: dormência imposta pelo tegumento, dormência embrionária, e dormência devido ao desequilíbrio entre substâncias promotoras e inibidoras da germinação.

Características como tamanho, forma e textura podem afetar de forma diferente o potencial de sobrevivência dos juvenis e adultos, além da capacidade de dispersão da semente (GARCIA *et al.*, 2007). Para Garcia *et al.* (2007), o tamanho das sementes afeta o comportamento germinativo e a longevidade no solo. Por possuírem recursos limitados, as sementes pequenas demandam requerimentos bem definidos para germinarem, entre os quais fotoblastismo e temperaturas específicas. Em outras palavras, as respostas germinativas são dependentes de uma combinação de condições ambientais, e dentre elas a interação de luz e temperatura representa uma das mais importantes e complexas. (ROBERTS, 1985). A adaptação às condições locais e plasticidade de resposta são qualidades necessárias, tanto para o

estabelecimento efetivo dentro da população, como para ocupar novos ambientes ou enfrentar situações adversas (VENABLE & BROWN, 1988).

Nesse mesmo sentido, conforme Garcia *et al.* (2007), observações das respostas germinativas têm mostrado que o controle desse processo é exercido por fatores físicos do ambiente como luz e temperatura, e a combinação destas condições influencia diretamente no estabelecimento das plântulas, podendo promover o aparecimento de características germinativas diversificadas entre as espécies vegetais (GARCIA *et al.*, 2007 Apud Vázquez-Yanes & Orozco-Segovia, 1993). Dessa forma, sementes com ampla capacidade de resposta a condições edafoclimáticas seriam as responsáveis por manter populações em ambientes que impõem uma série de restrições à colonização, incluindo-se escassez de solo, amplitudes térmicas elevadas, insolação, baixo teor de água ou prolongado déficit hídrico. (GARCIA *et al.*, 2007). Em ecossistemas como os campos de altitude, as plantas devem enfrentar o efeito combinado de vários destes fatores (GARCIA *et al.*, 2007).

Conforme Vieira *et al.* (2001), nos ecossistemas fechados de florestas tropicais, quando as sementes enterradas saem do banco e são trazidas à superfície na abertura de clareiras, elas são expostas a outras condições ambientais de luz e temperatura, que podem promover a germinação das mesmas. A habilidade destas espécies em permanecerem dormentes no banco é uma importante estratégia biológica para a dinâmica de suas populações, permitindo que acompanhem a abertura de clareiras na floresta ou mudanças drásticas em comunidades. Deste modo, quando ocorre abertura de clareiras, a colonização das mesmas é dada pela ativação do banco de sementes, associado com a chuva de sementes que cai sobre tais áreas (VIEIRA *et al.*, 2001 Apud RICHARDS, 1998).

## **TRANSPOSIÇÃO DO SOLO COMO FORMA DE RECOMPOR O BANCO DE SEMENTES**

O solo é um dos recursos naturais mais importantes para a qualidade de vida do homem. Possui múltiplas funções nos ciclos dos nutrientes, no ciclo da água e também é importante para a sustentabilidade dos sistemas naturais, sendo um dos fatores mais importantes na determinação da tipologia vegetal

(WADT *et al.*, 2003). O solo pode ser entendido como um sistema heterogêneo, descontínuo e estruturado formado por micro-habitats discretos com diferentes características químicas, físicas e comunidades biológicas (WADT *et al.*, 2003). Estas características são altamente interdependentes, de modo que não se pode modificar nenhuma delas sem modificar as demais (VIEIRA, 2004 apud MOREIRA & SIQUEIRA, 2002).

Um ecossistema degradado, que tenha o “horizonte A” do solo completamente destruído, não apresente sementes no banco, nem a possibilidade da chegada de propágulos através da dispersão, necessita de ações antrópicas para recompor este ambiente. Durante processos degradativos, o solo sofre profundas modificações quanto às suas composições química, biológica e estrutural, sendo a perda de matéria orgânica a principal consequência da degradação, retardando o processo sucessional (BECHARA *et al.*, 2003).

A transposição de pequenas porções (núcleos) de solo não degradado representa grandes probabilidades de recolonização da área com microorganismos, sementes e propágulos de espécies vegetais pioneiras. Esta técnica consiste na retirada da camada superficial do horizonte orgânico do solo (serapilheira mais os primeiros 5 cm de solo) de uma área com sucessão mais avançada (BECHARA *et al.*, 2003).

Outra técnica sugerida é a retirada da camada superficial do solo (primeiros 20 cm) de áreas vegetadas que serão suprimidas e/ou áreas degradadas com a intenção de recompor o solo (aporte de matéria orgânica, sementes, propágulos, micro, meso e macro fauna e flora). (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000) Este método vem sendo recomendado para áreas de mineração e tem se mostrado muito eficiente para a restauração dessas áreas, pois reduz custos com produção de mudas, com a recuperação do solo, com a eficiência do plantio, etc., além de garantir uma maior diversidade florística e genética da restauração, obtida com espécies locais (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000).

BARBOSA *et al.* (2002) testaram a transposição de serapilheira sobre uma área de restinga degradada para exploração mineral e também constataram a eficiência da técnica. BECHARA *et al.* (2003) sugere a utilização de solos de distintos níveis sucessionais para que seja reposta uma grande



diversidade de micro, meso e macroorganismos no ecossistema a ser restaurado. A técnica de transposição de solo, citada por BECHARA *et al.* (2003) como agente nucleador, além de barata, é simples de proceder e tem a vantagem de recompor o solo degradado não somente com sementes, mas com propágulos e grande diversidade de micro, meso e macro organismos capazes de dar um novo ritmo sucessional ao ambiente. Para a aplicação desta técnica deve-se utilizar camadas de solo de áreas próximas a aérea que se quer restaurar buscando refazer a paisagem original. Estas camadas de solo devem conter sementes de espécies das mais variadas formas de vida (herbáceas, arbustivas, arbóreas, lianas) e de diferentes estádios sucessionais.

## **OUTRAS FORMAS DE RECOMPOSIÇÃO DO BANCO DE SEMENTES**

A utilização de técnicas visando a recomposição do banco de sementes em áreas degradadas tende a facilitar o processo sucessional natural e a acelerar o processo de restauração destas áreas, sendo ideal a utilização de várias técnicas conjuntamente.

Uma forma efetiva de refazer o banco de sementes é a implementação da chuva de sementes, elemento chave na dinâmica dos ecossistemas e peça importante na sua regeneração. De acordo com BECHARA *et al.* (2003), a chuva de sementes é formada pelo conjunto de propágulos que uma comunidade recebe através das diversas formas de dispersão. Os propágulos que alcançam o solo da floresta podem ter sido produzidos por espécies encontradas no local (autóctones) ou podem ser provenientes de espécies de outras localidades (alóctones) que, neste caso, alcançaram a área por intermédio de algum agente de dispersão (GRABONI-GARANTINI, 1999). Existe uma tendência relacionada ao mecanismo de dispersão: árvores do dossel tendem a ser zoocóricas, dispersas por mamíferos como macacos e morcegos; espécies do sub-bosque são amplamente dispersas por aves, lianas são predominantemente dispersas pelo vento (GRABONI-GARANTINI, 1999).

Aves e morcegos utilizam árvores remanescentes em pastagens para proteção, para descanso durante o vôo entre fragmentos, para residência, alimentação ou latrinas (ESPINDOLA *et al.*, 2004). Estas árvores remanescentes formam núcleos de regeneração de alta diversidade na

sucessão secundária inicial devido à intensa chuva de sementes promovida pela defecação, regurgitação ou derrubada de sementes por aves e morcegos (VIEIRA *et al.*, 2003). A técnica de poleiros artificiais visa à atração de aves e morcegos que os utilizam para repouso, forrageamento ou abrigo. Estes animais, de hábitos frugívoros ou onívoros, podem depositar sementes ao redor destes poleiros, incrementando a chuva de sementes e conseqüentemente o banco de sementes da região com vegetação inicial (ESPINDOLA *et al.*, 2004). Os poleiros artificiais podem ser pensados de diversas formas para se tornarem um atrativo aos dispersores dentro de uma área que se pretende restaurar, bastando apenas observar o comportamento dos dispersores na natureza e os ambientes em que eles concentram suas atividades.

Estruturas proeminentes em áreas de campo como árvores isoladas, árvores mortas ainda em pé e até mesmo estruturas verticais artificiais mostram-se relevantes a atração de dispersores e ao incremento na chuva de sementes de espécies zoocóricas, facilitando os processos de sucessão florestal (SANTOS *et al.*, 2011). A presença de associações arbustivas em áreas abertas, assim como árvores isoladas, podem ser consideradas facilitadoras de colonização e recrutamento de espécies florestais sobre áreas campestres (SANTOS *et al.*, 2011). Estas estruturas de vegetação diferenciadas em áreas abertas são essenciais à atração de animais dispersores de espécies florestais e ao processo de colonização, uma vez que estudos sobre padrões de distribuição de plântulas em áreas campestres sugerem que a dispersão zoocórica é de suma importância em áreas de expansão florestal.

Outra técnica que pode incrementar o banco de sementes é a transposição de galharia. Nesta técnica se aproveita material orgânico como lenha e galhos para a formação de abrigos artificiais para a fauna na área a ser restaurada (COSTA *et al.*, 2011). As pilhas de galhos criam um microhabitat sombreado e úmido, servindo de abrigo para animais que se alimentem de frutos e deixem as sementes sob as galharias, podendo formar um novo banco, além de servirem como fonte de matéria orgânica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A existência de um banco de sementes é necessária para a manutenção natural de qualquer habitat, mas é especialmente importante para espécies que vivem em ambientes altamente variáveis ou imprevisíveis (VENABLE & BROWN, 1988), permitindo a recuperação de populações reduzidas ou mesmo dizimadas por eventos como queimadas e períodos secos prolongados. As sementes estocadas no solo, derivadas de diversos indivíduos, garantem a persistência de alelos presentes em seus progenitores no pool gênico da população.

Uma outra vantagem da utilização deste material, é que o banco de sementes podem ser retirados da própria área a ser impactada ou de áreas remanescentes próximas, o que torna o processo de revegetação mais barato e eficiente, dependendo apenas da capacidade das espécies contidas no banco de sementes de germinarem e de se estabelecerem.

A recomposição do banco de sementes em áreas que sofrem perturbações pode ser feita através de técnicas simples e baratas que incrementem a chuva de sementes na área, como a utilização de poleiros artificiais, ou por técnicas que visem à recomposição direta do banco de sementes e de toda a microbiota como a transposição de solo de áreas não degradadas para áreas degradadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, K. S.; GUIMARÃES, R. S.; ALMEIDA, I. F.; CLEMENTE, A. C. S. Métodos para superação da dormência em sementes de sucupira-preta. (*Bowdichia virgilioides* Kunth) Ciências agrotécnicas, Lavras, V. 31, n. 6, p. 1716-1721. 2007

ANDREOLI, C. Simplificação da equação de viabilidade para predizer a longevidade de sementes de milho e soja. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v. 39, n. 09, p. 911-917. 2004.

ARATO, H. D.; MARTINS, S.V.; FERRARI, S.H.S. Produção e decomposição de serrapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG. Árvore, Viçosa-MG, v.27, n.5, p.715-721, 2003

BAKER, H. G. Some Aspects of the Natural History of Seed Banks. In: LECK, M.A.; PARKER, T. V.; SIMPSON, R. L.. Ecology of Soil Seed Banks. New York: Academic Press. p. 9-21. 1989

BARBOSA, J. M.; BARRETO, R. A. A.; SANTOS JUNIOR, N. A.; BARBOSA, L. M.; PRUDENTE, C. M.; SPINOLA, L. A. F. Estudo da Recuperação Vegetal de Duas Áreas de Restinga Degradadas pela Exploração Mineral. 53º Congresso Nacional de Botânica. Recife – PE. 2002.

BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M. B.; VIEIRA, N. K; SOUZA, L. L. Restoration of damaged land áreas: using nucleation to improve successional processes. Natureza e Conservação. Vol. 1, n. 1, p. 85-92. 2003

CALDATO, S. L.; FLOSS, P. A.; CROCE, D.M.; LONGHI, S.J. Estudo da regeneração natural , banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética de florestal de Caçador, SC. Ciência Florestal, Santa Maria. V. 6, n. 1, p. 27-38. 1996

ESPINDOLA, M. B.; VIEIRA, N.K.; REIS, A.; HMELJEVSKI, K. V. Poleiros artificiais: formas e funções. UFSC. 2004. Disponível em: <http://www.sobrade.com.br/eventos/2003/seminario/Trabalhos/012.pdf>. Acesso em 09/12/2011.

GARCIA, Q. S.; JACOBI, C. M.; RIBEIRO, B. A. Resposta germinativa de duas espécies de *Vellozia*(*Vellosiaceae*) dos campos rupestres de Minas Gerais, Brasil. Acta botânica brasílica. 21: 451-456. 2007

JOSÉ, A.C.; DAVIDE, A.C.; OLIVEIRA, S.L. Produção de mudas de aroeira (*Schunus terebenthifolius* Radi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. CERNE, Lavras, V. 11, n.2, p. 187-196, 2005

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Restauração e conservação de ecossistemas florestais.. In: Laury Cullen Jr.; Rudy Rudran; Cláudio Valladares Padua. (Org.). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.. 1º ed. Curitiba: , 2003, v. , p. 383-394.

MEDEIROS, R. B. Bancos de sementes no solo e dinâmica vegetal. Departamento de Plantas forrageiras e agrometeorologia. UFRGS. 2002. Disponível em:<http://www.inta.gov.ar/mercedes/info/grupocampos/XVIII/BANCO S%20DE%20SEMENTES.pdf>. Acesso em: 07/11/2011.

LAGO, A. A.; BANZATTO, N. V.; FILHO, A. S; GODOY, I.J. Longevidade de sementes de dois cultivares de gergelim. Bragantia, vol. 38, n. 18, Campinas, 1979.

NEGREIROS, G. F.; PEREZ, S. C. J. Resposta fisiológica de sementes de palmeiras ao envelhecimento acelerado Pesquisa. agropecuária brasileira. Brasília, v.39, n.4, p.391-396, abr. 2004

OLIVEIRA, P.G. & GARCIA, Q.S. Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Syngonanthus elegantulus* Ruhland, *S. elegans* (Bong.) Ruhland e *S. venusthus* Silveira (Eriocaulaceae). *Acta Botanica Brasilica* 19: 639-645. 2005

ROBERTS, E. H. The interaction of environmental factors controlling loss of dormancy in seeds. *Annals of Applied Biology* 98(3): 552-555. 1985

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, Tendências e Ações para a Recuperação de Florestas Ciliares. In: *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. São Paulo. Universidade de São paulo: FAPESP, 2000, cap. 15.

SANTOS, M. M. G.; OLIVEIRA, J. M.; MÜLLER, S. C.; PILLAR, V. D. Chuva de sementes de espécies lenhosas florestais em mosaicos de floresta com Araucária e campos no Sul do Brasil. *Acta Botânica Brasilica*, 25(1): 160-167. 2011

SOUZA, P. A.; VENTURIN, N.; GRIFFITH, J. J.; MATINS, S. V. Avaliação do banco de sementes contido na serrapilheira de um fragmento florestal visando recuperação de áreas degradadas. *CERNE*, Lavras, V.12, n.1, P 56-67. 2006

VALK, A. G. van der; PEDERSON, R. L. Seed bank and management and restoration of natural vegetation. In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. *Ecology of soil seed banks*. New York: Academic Press. p. 329- 346. 1989

USBERTI, R.; FILHO, F.N.C. Thermal and moisture content effects on storability and seed dormancy releasing on *brachiaria brizantha* cultivars. *Revista Brasileira de Sementes*, vol. 30, nº 3, p. 095-103, 2008

VIEIRA, D. L. M.; SCARIOT, A. Principles of Natural Regeneration of Tropical Dry Forests for Restoration. *Restoration Ecology*. Vol. 14, N. 1, p. 11 -20. 2006

VIEIRA, N. K. O papel do banco de sementes na restauração de restingas sob talhão de *Pinus Elliottii* Engelm. Dissertação de Mestrado. UFSC. 2004. Disponível em: <http://iras.ufsc.br/images/stories/vieirank.pdf>. Acesso em 01/12/2011.

VIEIRA, N. K.; REIS, A. O papel do banco de sementes na restauração de áreas degradadas. Universidade Federal de Santa Catarina. 2001. Disponível em: <http://www.sobrade.com.br/eventos/2003/seminario/Trabalhos/028.pdf>. Acesso em 04/11/2011

VENABLE, D.L.; BROWN, J.S. The selective interactions of dispersal, dormancy and seed size as adaptations for reducing risk in variable environments. *American Naturalist*. 360-383. 1988

WADT *et al.* Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas. Rio Branco, AC.Embrapa Acre, 29 p. 2003