

TRANSPOSIÇÃO DO SOLO E SERAPILHEIRA, UMA ABORDAGEM NA CAATINGA

Giovanna Alencar Lundgren¹; Weelington Jorge Cavalcanti Lundgren²
e Michely da Silva Alves³

¹Universidade Estadual Paulista – UNESP. Faculdade de Ciências Agrônômica. Departamento de Horticultura. Fazenda Experimental Lageado - Caixa Postal 237, Rua José Barbosa de Barros, nº. 1780, Botucatu – SP. CEP: 18610-307. E-mail: giolundgren@gmail.com. ²Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Avenida Gregório Ferraz Nogueira, S/N, Serra Talhada – PE. CEP: 56909-535. Email: wellingtonlundgren@yahoo.com.br. ³Universidade Estadual Paulista – UNESP. Faculdade de Ciências Agrônômica. Departamento de Produção Vegetal. Fazenda Experimental Lageado - Caixa Postal 237, Rua José Barbosa de Barros, nº. 1780, Botucatu – SP. CEP: 18610-307. E-mail: michely-alves@hotmail.com

RESUMO - Muitas áreas da Caatinga são degradadas, pois uma alta população que vive em meio a esse bioma e necessita de seus recursos vegetais para a sobrevivência, como a venda da madeira, desmatamento para implantação de pasto ou alguma cultura para subsistência. Uma das formas de recuperação da Caatinga é o transporte de solo e serapilheira de uma área conservada para uma área degradada, já que o solo e a serapilheira são compostos por diversos materiais orgânicos responsáveis pela reciclagem de nutrientes diversificação do solo, sendo esse um dos métodos de nucleação principais utilizados para recuperação de áreas degradadas.

PALAVRAS - CHAVE: Recuperação, Bioma, degradação

SOIL AND IMPLEMENTATION BURLAP, APPROACH IN CAATINGA

ABSTRACT - Many areas of Caatinga are degraded because a high population living in the midst of this biome and needs of your plant resources for survival, such as the sale of wood, deforestation for pasture deployment or any crop for subsistence. One way of recovery of Caatinga is the ground transportation and litter a conserved area and a degraded area, since the soil and litter are composed of various organic materials responsible for recycling nutrient diversification of soil, this being one of the methods major nucleation used for reclamation.

KEYWORDS: Recovery, Biome, degradation

INTRODUÇÃO

A Caatinga é ameaçada constantemente, por ser avaliada como um Bioma improdutivo, pobre e com mínima fonte de recursos naturais (Albuquerque e Andrade, 2002), o que atualmente se sabe que não é verdade. A venda de madeira ilegal e indiscriminada acarreta consequências negativas para a Caatinga (Alves et al., 2009), devido a sua retirada para a comercialização da madeira, plantios de culturas e pastagens, que provoca alta degradação ao ambiente, muitas vezes essas práticas tornam as áreas da Caatinga inúteis e de difícil recuperação.

Para recuperar áreas degradadas existem diversas técnicas como: a transposição de serapilheira, a semeadura direta, a transposição de galharia, a instalação de poleiros e a coleta de chuva de sementes. Duas destas técnicas se destacam, a transposição de serapilheira e banco de sementes do solo (Martins et al., 2007). Estes dois métodos são vantajosos, devido ao custo/benefício, o que distingue como uma opção viável e econômica na recuperação de áreas degradadas, em relação ao plantio de mudas que, apesar de mais rápido, tem um alto custo ao proprietário.

Valk e Pederson (1989) asseguraram que dificuldades associadas à coleta, armazenamento, semeadura ou transplante de mudas, serão diminuídos com um banco de sementes viáveis e com número de espécies suficientes para regeneração, porém, não garantem a germinação e a sobrevivência das plântulas, já que será determinado pelas condições ambientais que irá definir sucesso ou não do plano de revegetação.

BIOMA CAATINGA

O termo “Caatinga” origina do Tupi-Guarani, que significa “mata branca” e caracteriza a estação seca, com a permanência apenas dos troncos brancos das árvores e arbustos (Albuquerque e Bandeira, 1995)

A Caatinga é composta de árvores e arbustos de porte baixo, alguns apresentam espinhos, microfilia e algumas características xerofíticas (Leal et al., 2005). Atualmente a Caatinga arbórea é rara, esparsa e fragmentada (Prado, 2003) e é restrita a manchas de solos ricos em nutrientes. A paisagem é dominada por uma vegetação arbustiva, ramificada e espinhosa, com muitas euforbiáceas, bromeliáceas e cactáceas (Coimbra-Filho e Câmara, 1996).

Uma de suas principais características também são as chuvas extremamente irregulares durante o ano e de ano para ano, o que resulta em severas secas periódicas (Krol et al., 2001;

Chiang e Koutavas, 2004). A precipitação média anual varia entre 240 e 1.500mm, mas, metade da região tem precipitação inferior a 750mm e, algumas áreas centrais menos de 500mm (Sampaio, 1995; Prado, 2003).

Este bioma está presente em grandes partes dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e em parte do Nordeste de Minas Gerais. Cerca de 15% da população brasileira vive na Caatinga (Mittermeier et al., 2002). Sampaio e Batista (2004) demonstraram que a população rural do bioma é extremamente pobre e as secas dificultam a manutenção e o desenvolvimento do sistema de produção de alimentos, além de deterioração do solo, água e perda de biodiversidade, o que pode originar o início de um processo de desertificação. Alguns autores alertam, ainda, que existam tais problemas, há uma grande parcela da população, distribuída no interior do bioma, que depende diretamente dos recursos vegetais disponíveis para o sustento (Albuquerque e Andrade, 2002; Albuquerque e Lucena, 2004).

Estudos sobre o Bioma Caatinga são escassos e não têm sua devida importância reconhecida, o que compromete o conhecimento de seus recursos naturais, que são explorados de forma insustentável. Para Silva et al. (2004), ainda que o Bioma possua uma grande extensão dentro da área brasileira, pouca atenção tem sido direcionada à conservação da variada e marcante paisagem, além da contribuição de sua biota à biodiversidade extremamente alta do Brasil.

A SERAPILHEIRA

Segundo Braga (2005), a serapilheira pode ser definida como uma camada formada acima do solo de florestas, oriunda de materiais orgânicos de origem tanto vegetal como animal, como folhas, troncos, ramos, cascas, sementes, flores, frutos, restos de animais, material fecal e os insetos e microrganismos interagem com esses materiais. Assim, exerce inúmeras funções no equilíbrio e na dinâmica desses processos (Costa et al., 2010).

Campos et al. (2008) afirmaram que a serapilheira controla diversas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, conseqüentemente são de grande importância para a manutenção de sistemas florestais e controle de processos erosivos, pois fornece diversos compostos ao solo, inclusive o húmus. A resistência aos impactos das gotas de chuva aumenta com a presença destes compostos, o que torna o solo menos susceptível a erosão (Guerra, 1999).

A serapilheira faz parte do processo de reciclagem em que os nutrientes e a matéria orgânica retornam ao solo e é considerada o mais importante meio de transferência de elementos essenciais da vegetação para o solo (Vital et al., 2004). Não existem dados detalhados sobre a ciclagem de nutrientes para a Caatinga, porém Souto (2006), concluiu que a serapilheira na Caatinga da Reserva Particular do Patrimônio Natural – Santa Terezinha, PB apresenta mais Nitrogênio em época chuvosa e as relações C/N e C/P elevadas evidenciaram taxa de decomposição lenta, quando comparada a outros biomas nacionais. A acumulação da serapilheira depende do ecossistema e em qual estágio sucessional se encontra (Delitti, 1989). A serapilheira não é importante somente para a proteção e fertilização do solo, mas também para conservar a biodiversidade (Maia, 2004).

Laurance et al. (2002) sustentam que padrões de produção e acúmulo de serapilheira conferem heterogeneidade temporal e espacial no ambiente. Costa et al. (2010) constataram que o pico de produção da serapilheira em uma área da Caatinga, na cidade de Flona de Açu – RN, acontece logo após o final do período chuvoso e o início da estiagem, enquanto Santos et al. (2011) não encontraram uma relação entre a precipitação e a deposição de serapilheira em uma área de Caatinga antropizada e em processo de regeneração natural há 16 anos na cidade de Caruaru - PE. Santana et al. (2010) observaram que a sazonalidade da distribuição da pluviosidade influenciou na produção de serapilheira na floresta de galeria e floresta mesofítica na cidade Dolina da Garapa, Distrito Federal, com maior produção no início e no final da época seca. Existem vários fatores que podem influenciar a produção da serapilheira, como: clima, estrutura da vegetação, estágio sucessional da floresta, microambientes, perturbações antropogênicas e adaptações ecofisiológicas (Zalamea e Gonzalez, 2008).

RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Os ecossistemas alterados, onde ocorrem perdas, por exemplo: drenagem de solos, desmatamento, retirada de solo, ou excessos, como lixos, animais que não pertencem a aquele habitat e transformam em pragas, são as formas mais comuns de perturbações e degradações ambientais nas áreas degradadas (Rodrigues et al., 2007). Dias e Griffith (1998) conceituam a recuperação de áreas degradadas como um conjunto de ações que pretendem restabelecer condições e sustentabilidade existentes em ecossistemas naturais e constitui uma atividade que exige abordagem sistemática de planejamento e visão a longo prazo.

Com intuito de reproduzir ecossistemas maduros de referência, as primeiras tentativas de restauração florestal foram realizadas de forma empírica, com plantio de mudas de

espécies finais de sucessão e aplicação de técnicas agronômicas e silviculturais. As referidas técnicas foram realizadas porque os ecossistemas eram considerados sistemas fechados, pouco sujeito a perturbações, de modo que a sucessão culminava em um clímax único. Posteriormente, os ecossistemas são entendidos como sistemas abertos e sujeitos a variados tipos de perturbações (Parker e Pickett, 1997). As técnicas silviculturais e agronômicas de plantio, com poucas espécies arbóreas demonstram-se ineficientes para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas futuros e restaurá-los (Calegari et al., 2013).

As atividades humanas, executadas de forma desordenada, sem utilização de práticas conservacionistas tendem a degradar o ecossistema. Corrêa e Melo (1998) afirmaram que se um ambiente não se recupera, ele está degradado, precisa de intervenções, mas se ele ainda tiver capacidade de regeneração, ele está perturbado, e essas intervenções irão acelerar tal processo. Para reabilitação de áreas degradadas diversos fatores devem ser utilizados, a fim de propiciar condições favoráveis para que os processos ambientais sejam semelhantes ao de uma vegetação secundária da região (Valcarcel e Silva, 1997).

A intensificação do processo de exploração, com caráter global, vem aprofundando a consciência ecológica de muitos segmentos da sociedade, o que originou o movimento ambientalista (Montibeller-Filho, 2004). Esse despertar de consciência ambiental associado ao reconhecimento da importância econômica da manutenção das funcionalidades ambientais servem de estímulo para “recuperação” ou “restauração de áreas degradadas (Angelo, 2014).

A lei nº 9985/2000 estabelece critérios e normas para a criação, implanta e gestão de unidades de conservação que entre seus objetivos tem a recuperação ou restauração de áreas degradadas.

A recuperação de áreas degradadas encontra respaldo na Constituição Federal de 1988, no art. 225, todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. O parágrafo segundo, deste mesmo artigo, determina que aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

MÉTODOS DE NUCLEAÇÃO

A restauração de um ambiente degradado é difícil de ser efetuado devido ao custo econômico elevado e diversos métodos já foram testados e discutidos com o objetivo de

amenizar os custos e proporcionar benefícios, por meio de intervenções humanas. Contudo, com esses estudos, é possível encontrar métodos favoráveis a restauração de ambiente degradado. Neste sentido, existem métodos de nucleação, que representam a natureza e seus processos em longo prazo, com maior viabilidade de implantação.

POLEIROS ARTIFICIAIS

Os poleiros artificiais fazem a função das árvores isoladas nos campos para atrair animais dispersores, que os utilizam para descansar e se alimentar (Sant'Anna et al., 2010). Alguns autores recomendam o uso de poleiros artificiais pelo baixo custo e facilidade de instalação (Regensbuger et al., 2008; Tres, 2006).

Os poleiros podem ser divididos em secos e vivos. Os secos podem ser confeccionados com diversos materiais como restos de madeiras e bambu, devendo apresentar ramificações e terem uma altura relativamente alta, com o objetivo de representar os galhos secos das árvores (Sant'Anna et al., 2010). Tomazi et al. (2007), concluíram que a utilização de poleiros secos na restauração de áreas ciliares na cidade de Gaspar - SC, se mostrou efetivo, facilitando a expressão do processo restaurativo a área ciliar estudada.

Os poleiros vivos são utilizados para chamar a atenção daqueles animais que não utilizam os poleiros secos, como os morcegos, nestes poleiros são colocados atrativos alimentícios ou de abrigo (Sant'Anna et al., 2010). Porém poucos estudos foram encontrados para determinar a eficiência desse tipo de poleiro.

TRANSPOSIÇÃO DE SOLO E DA SERAPILHEIRA

O solo é composto por diversos organismos vivos, que desempenham funções essenciais, enriquecem o solo com a decomposição da matéria orgânica, participam da ciclagem de nutrientes e tornam possível a vida no solo (Sant'Anna et al., 2010).

O solo é transportado de uma área conservada para outra degradada, o que possibilita alta recolonização da área e estabelece uma ilha de fertilidade.

TRANSPOSIÇÃO DE GALHARIA

A transposição de galharia é o acúmulo de galhos, tocos, resíduos florestais, resíduos agrícolas ou amontoados de pedras aglomerados em toda a área a ser recuperada. A galharia proporciona proteção e habitat para os animais se protegerem de predadores, do sol, do vento e da dessecação (Sant'Anna et al., 2010).

Apesar do índice de diversidade de Sahnnon e o índice de Simpson ter sido relativamente baixo, após dois anos de implantação das técnicas de transposição das galharias, Oliveira (2013) comprovou ser uma técnica eficiente para a recuperação de áreas degradadas por mineração, com início do processo de sucessão primária.

TRANSPOSIÇÃO DA CHUVA DE SEMENTES

Entre as diversas estratégias de recuperação, a chuva de sementes, termo utilizado para o movimento da dispersão dos diásporos e a área a ser abrangida, é de suma importância para regeneração de áreas antropizadas, pois ela é indicativa do potencial de auto-recuperação local (Hopkins e Graham, 1983). A chuva de sementes pode ser influenciada na dispersão pela existência de fragmentos de vegetação nativa no entorno e pelos vetores de dispersão (Guevera et al., 1986; Guevera e Laborne, 1993; Holl, 1998), ou com instalação de coletores de sementes em áreas preservadas e depois de recolher o material despejá-lo nas áreas a ser restaurada. As sementes coletadas também podem ser utilizadas para obtenção de pequenas mudas e depois colocadas na área degradada (Sant'Anna et al., 2010).

PLANTIO DE MUDAS NATIVAS EM GRUPOS

Para resgatar a biodiversidade local o mais importante no plantio de mudas em grupos é a escolha das plantas, pois elas devem ser espécies nativas que possuam grande interação com a fauna, tenham funções nucleadoras e as espécies ameaçadas de extinção devem ser priorizadas. Esta técnica consiste em plantar os indivíduos em grupos para que eles possam competir entre si e os melhores sejam escolhidos naturalmente (Sant'Anna et al., 2010).

Nas ações destes e vários outros métodos utilizados é necessário sempre se ter em vista as características da área para a escolha do método mais apropriado para a realidade local (Gandolfi e Rodrigues, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transposição de serapilheira apresenta um grande potencial de recuperação de solos degradados, além de um meio barato e viável.

É necessário um estudo aprofundado para verificar se o mesmo é possível em áreas de caatinga, pois existem poucos estudos na área. E a recuperação destas áreas tem respaldo na lei, tornando assim ainda mais importantes tais estudos.

Combinações de demais métodos de nucleação também são importantes para um melhor efeito e eficácia, que devem ter mais atenção de pesquisadores.

REFERENCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. de.; ANDRADE, L. de H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de Caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 16, n. 3, p. 273-285, 2002.

ALBUQUERQUE, S. G.; BANDEIRA G. L. R. Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga of Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v. 30, p. 885-891, 1995.

ALBUQUERQUE, U.P.; LUCENA, R.F.P. **Métodos e técnicas de pesquisa etnobotânica**. Recife: Livro Rápido/NUPEEA. 189p, 2004.

ANGELO, A. C. 2014. "**Mudanças climáticas e acordos internacionais sobre o clima global**" *In*: Giménez, A.M. & Bolzón, G.I. (Ed) Educación e Investigación Forestal para un equilibrio vital. Cooperación Binacional Argentina-Brasil. Universidad Nacional de Santiago del Estero (Argentina) - Universidad Federal de Paraná (Brasil). Santiago del Estero, Argentina. p. 57-76. 2014 Disponível em: <http://fcf.unse.edu.ar/archivos/publicaciones/cap2_camargo_angelo.pdf> Acesso em: 03/12/2014.

BRAGA, A. J. T. **Enriquecimento de serapilheira com espécies arbóreas aptas para recuperação de áreas degradadas**. 2005. 81 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

CALEGARI, L., MARTINS, S. V., CAMPOS, L. C., SILVA, E., GLERIANI, J. M. Avaliação do banco de sementes do solo para fins de restauração florestal em Carandaí, MG. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 37, n. 5, p. 871-880, 2013.

CAMPOS, E. H., ALVES, R. R., SERATO, D. S., RODRIGUES, G. S. de S. C., RODRIGOS, S. C. Acúmulo de serrapilheira em fragmentos de mata mesofítica e cerrado stricto sensu em Uberlândia-MG. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 189-203, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v41n4/29818.pdf>> Acesso em: 03/12/2014

CHIANG, J.C.H. & KOUTAVAS A. Tropical flip-flop connections. **Nature** 432: 684-685, 2004.

COIMBRA-FILHO, A.F.; CÂMARA, I de G. Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região Nordeste do Brasil. **Fundação Brasileira para Conservação da Natureza**, Rio de Janeiro, 1996.

CORRÊA, R. S.; MELO, B. F. Ecologia da revegetação em áreas escavadas. In: Corrêa, R. S.; Melo, B. F. (ed.). **Ecologia e recuperação de áreas degradadas no Cerrado**. Brasília: Paralelo 15, p.65-99, 1998.

COSTA, C. C. de A., CAMACHO, R. G. V., MACEDO, I. D. de, SILVA, P. C. M. da. Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na Flona de Açu – RN. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 259-265, 2010.

DELITTI, W.B.C. Ciclagem de nutrientes minerais em matas ciliares. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Fundação Cargil, Secretaria do Meio Ambiente, Instituto de Botânica, p. 88-98, 1989.

DIAS, L. E., GRIFFITH, J. J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: Simpósio Nacional sobre recuperação de áreas degradadas. **Anais...** Viçosa, p. 1-7, 1998.

GANDOLFI, S. & RODRIGUES, R. R. Metodologias de restauração florestal. In: Fundação Cargill. **Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas**. São Paulo, 2007.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S. da; BOTELHO, R. G. M. (Org). **Erosão e Conservação dos solos**: conceitos, temas e aplicações. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 17-55, 1999.

GUEVERA, S., PURATA S. E., MAAREL E. V. The role of remant forest trees in tropical secondary succession. **Vegetatio**, v. 66, p. 77-84, 1986.

GUEVERA, S.; LABORDE, J. Monitoring seed dispersal al isolated stading trees in tropical pastures: consequences for local species availability. **Vegetatio**, v. 107/108, p. 319-338, 1993.

HOLL, K. D. Do Bird perching structures elevate seedrainand seedling establishment in abandoned tropical pasture? **Restoration Ecology**, v. 6, p. 253-261, 1998.

HOPKINS, M. S.; GRAHAM, A. W. The species composition of soil seed banks beneath low land tropical rainforest in North Queensland, Australia. **Biotropica**, v. 14, p. 62-68, 1983.

KROL, M.S., JAEGAR A., BRONSTERT A. & KRYWKOW J. The semiarid integrated model (SDIM), a regional integrated model assessing water availability, vulnerability of ecosystems and society in NE-Brazil. **Physics and Chemistry of the Earth (B)** 26: 529-533, 2001.

LAURANCE, W. F., LOVEJOY, T. E., VASCONCELOS, H. L., BRUNA, E. M., DIDHAM, R. K., STOUFFER, P. C., GASCON, C., BIERREGAARD, R. O., LAURANCE, S. G., SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, Hoboken, v. 16, p. 605-618, 2002.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. 2ª ed. – Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005.

MAIA, G. N. **Caatinga arvores e arbustos e suas utilidades**. São Paulo: D&Z Computação, 2004.

MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER C. G., ROBLES GIL P., PILGRIM J., FONSECA G. A. B. da, BROOKS T., KONSTANT W. R. (eds.). **Wilderness: earth's last wild places**. Cemex, **Agrupación Serra Madre**, S.C., México, 2002.

MONTIBELLER, F. G. **O Mito do Desenvolvimento Sustentável**. Florianópolis: EDUFSC, 2004.

OLIVEIRA, A. J. F. de. **Recuperação de uma área degradada do cerrado através de modelos de nucleação, galharias e transposição de banco de sementes**. 2013. 116 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília. 2013.

PARKER, V.T.; PICKETT, S.T.A. Restoration as an ecosystem process: implications of the current ecological paradigm. In: URBANSKA, K.M.; WEBB, N.R.; EDWARDS, P.J. (Ed.). **Restoration Ecology and Sustainable Development**. Cambridge: Cambridge University Press, p.17-32, 1997

PRADO, D. As caatingas da América do Sul. In: I.R. Leal, M. Tabarelli e J.M.C. Silva (eds.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Editora Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. p. 3-73, 2003.

REGENSBUGER, B., COMIN, J. J., AUMOND, J. J., Integração de técnicas de solo, plantas e animais para recuperar áreas degradadas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1773-1776, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n6/a46v38n6.pdf>> Acesso em: 14/12/2014

RODRIGUES, G. B., MALTONI, K. L., CASSIOLATO, A. M. R. Dinâmica da regeneração do subsolo de áreas degradadas dentro do bioma Cerrado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 1, p. 73–80, 2007. <Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v11n1/v11n1a10.pdf>> Acesso em: 22/12/2014.

SAMPAIO, E.V.S.B. Overview of the Brazilian Caatinga. In: S.H. Bullock, H.A. Mooney & E. Medina (eds.). **Seasonally dry forests**. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido. p. 35-58, 1995.

SAMPAIO, Y.; BATISTA J. E. M. **Desenvolvimento regional e pressões antrópicas no bioma Caatinga**. p. 311-346, 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/parte4_2caa.pdf> Acesso em: 24/11/2014.

SANTANA, O. A., ENCINAS, J. I., SILVEIRA, F. L. de S., RIBEIRO, G. S. Produção de serapilheira em Floresta de Galeria e Floresta Mesofítica na Dolina da Garapa, Distrito Federal, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 4, p. 585-596, 2010.

SANT'ANNA, C. S.; TRES, D. R.; REIS, A. **Restauração ecológica: sistemas de nucleação**. São Paulo: SMA, 2010. Disponível em:

<<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Nucleacao.pdf>>
Acesso em: 10/12/2014

SANTOS, P. S. dos, SOUZA, J. T. de, SANTOS, J. M. F. F. dos, SANTOS, D. M. dos, ARAÚJO, E. de L. Diferenças sazonais no aporte de serrapilheira em uma área de caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 4, p. 94-101, 2011.

SILVA, J.M.C., M. TABARELLI, M.T. FONSECA, LINS L.V. (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2004.

SOUTO, P. C. **Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de caatinga na Paraíba, Brasil**. 2006. 150 f.– Areia: CCA/UFPB, 2006. Tese (Doutorado em Agronomia) pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba. 2006.

TOMAZI, A. L., GROTT, S. C., CADORIN, T. J., ZIMMERMANN, C. E. Poleiros secos como estratégia de nucleação na restauração de áreas ciliares. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1301.pdf>> Acesso em: 10/12/2014.

TRES, D. R., Tendências da restauração ecológica baseada na Nucleação. In: Congresso Nacional de Botânica, 57., 2006, Gramado. **Anais...** Disponível em: <http://lras.ufsc.br/images/stories/nucleacao_tres.pdf> Acesso em: 14/12/2014.

VALCARCEL, R.; SILVA, Z. de S.; A eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas: proposta metodológica. **Revista Floresta**, v. 27, n. 12, p. 101 – 114, 1997.

VITAL, A. R. T., GUERRINI, I. A.; FRANKEN, W. K., FONSECA, R. C. B. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária. **Revista Árvore**, v. 28, n. 6, p. 793-800, 2004.

ZALAMEA, M.; GONZALEZ, G. Leaf fall phenology in a subtropical wet forest in Puerto Rico: from species to community patterns. **Biotropica**, Washington, v. 40, n. 3, p. 295-304, 2008.