



# Importância da chuva de sementes na restauração florestal

## Importance of seed rain in forest restoration

### RESUMO

Tendo em vista a intensa degradação de florestas no cenário atual, é importante conhecer as possíveis formas de facilitar e acelerar os processos de recuperação de áreas parcialmente ou totalmente degradadas. O trabalho busca evidenciar a importância da potencialização da chuva de sementes na regeneração de uma floresta, exemplificando quais são os diversos fatores que atuam no funcionamento da chuva, fatores esses que envolvem condições ambientais, formas de dispersão e a interferências de animais e humanos. A chuva de sementes atua diretamente na formação do banco de sementes de uma floresta, que quando formado e conservado de forma correta, acarreta grande sucesso na formação de novas plântulas, que germinam naturalmente.

**Palavras-chave:** Banco de semente; Degradação; Regeneração.

### ABSTRACT

In view of the intense degradation of forests in the current scenario, it is important to have knowledge of possible ways to facilitate and accelerate the processes of recovery of partially or totally degraded areas. The work seeks to highlight the importance of potentiation of seed rain in the regeneration of a forest, exemplifying what are the various factors that act in the functioning of rain, factors that involve environmental conditions, forms of dispersion, interferences of animals and humans. The seed rain acts directly in the formation of the seed bank of a forest, which when formed and conserved correctly leads to great success in the formation of new seedlings in a forest, germinating naturally.

**Keywords:** Seed bank; Degradation; Regeneration.

**A. Z. Carta**

<https://orcid.org/0009-0006-6218-2980>

Universidade Brasil, Fernandópolis, São Paulo, Brasil

**R. Andreani Junior \***

<https://orcid.org/0000-0002-0290-3356>

Programa de Mestrado em Ciências Ambientais,  
Universidade Brasil, Descalvado, SP, Brasil

*\*Autor correspondente*



## 1 Introdução

As difíceis situações das florestas resultantes da utilização descontrolada das suas riquezas naturais, devido às destruições intensas, desintegram os mais variados habitats naturais (ESCOBAR, 2018).

A floresta é um vasto bioma capaz de oferecer condições adequadas para o desenvolvimento da comunidade, relacionadas ao cultivo de lavouras, disponibilização de recursos hídricos, fontes de eletricidade, obtenção de pescados e, também, ao fornecimento de áreas de lazer para visitantes (SOS MATA ATLÂNTICA, 2021).

Ainda assim, tradicionalmente, a maneira atrasada de exploração das florestas para o crescimento de vários setores do país ocasionou sua destruição constante, e resulta hoje, como no caso da Mata Atlântica, em apenas 12,4% de áreas remanescentes (SOS MATA ATLÂNTICA, 2021). Essas porções de floresta que ficaram, como também suas espécies, estão sujeitas ao desaparecimento total (FERNANDES, 2006).

Intencionalmente, a restauração ecológica começa ou agiliza o restabelecimento de um ecossistema, sem prejudicar ou esgotar seus recursos atuais e futuros. A área a ser recuperada pode ter sido prejudicada tanto por ações do homem, ou então por causas naturais como tempestades, erosões, entre outros (SER, 2004).

Encontrar maneiras proveitosas de recuperar o ecossistema possibilita decifrar, concluir e verificar a exatidão das etapas de restauração orgânica secundária (BRANCO, 2018).

Um parâmetro reconhecido por ser simples de se trabalhar, compreender e examinar, assim como confrontar diferenças e semelhanças com outras regiões que estão em outro grau de desenvolvimento sucessional, é a chuva de sementes (FERNANDES, 2006).

A chuva de sementes age diretamente por meio de variadas manifestações de dispersão, sempre em uma sequência adequada e de boa qualidade numérica (BRANCO, 2018). Ela é tida como uma ferramenta segura para estabelecer determinantes de todo o ecossistema a ser restaurado, porque apresenta detalhes sobre suas partes distintas, aspecto, síndrome de dispersão, capacidade produtiva e abundante, além da descrição sucessional (FRÓES et al., 2020).

Deve-se levar em conta que a constituição da chuva de sementes e as particularidades das espécies vegetais da área influenciam nos resultados de recomposição e seus estádios (FERNANDES, 2006).

Dar ênfase em pesquisar acerca da dispersão elucidada novos saberes em relação de como ocorrem as mudanças na floresta e no que diz respeito a maneira como os seres lá se espalham (ZORZANELLI, 2014).



Devido a grandes questões levantadas atualmente sobre a necessidade de se preservar a natureza, deve-se conhecer como funcionam os processos que podem facilitar essa preservação, e é visto na chuva de sementes, um potencial para subsidiar a regeneração natural. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi o de descrever a importância da atuação da chuva de sementes na regeneração de florestas parcialmente ou totalmente degradadas.

## 2 Estado da arte do assunto

### 2.1. Chuva de sementes

Zorzanelli (2014, p.8) explica:

“A chuva de sementes é o processo pelo qual as sementes chegam ao solo através dos diversos agentes de dispersão, formando bancos de sementes e de plântulas e se caracteriza como um dos mais importantes processos ecológicos dentro das florestas tropicais, atuando na regeneração das espécies dentro dos ecossistemas, além de ser fundamental na recuperação de áreas degradadas”.

A chuva de sementes não necessariamente contém apenas sementes, podendo conter outras estruturas como frutos e diásporos, além de não influenciar a área em questão, podendo ter influência de outras áreas (CARVALHO, 2018; PIOTO et al., 2019). A sucessão ecológica depende da chuva de sementes. Embora a simples chegada de sementes não garanta o estabelecimento, conhecer a chuva de sementes é o primeiro passo para avaliar o processo sucessional em sítios sob restauração florestal (VINDICA et al., 2020).

Quando se sabe que mais diásporos estão presentes na chuva de sementes do que no solo, fica evidente a superioridade deste processo. Assim, ela será o meio para se restabelecer a vegetação também em locais de pequenas clareiras (GUARATINI, 1999).

Para se consolidar a chuva de sementes em razão de se firmar um meio capaz de interagir com as plântulas, permanecendo as espécies habituais daquela floresta, é essencialmente necessário a presença de agentes dispersores. A maneira como a planta se desenvolve, o seu comprimento e espessura estão associados ao tipo de dispersão, o que pode alterar o avanço e aspectos desse evento (RUDGE, 2008; SILVA et al., 2015).

As sementes de determinadas plantas são disseminadas e liberadas por elas mesmas, e esse evento é conhecido por autocoria. Já outras precisam de certos fatores para serem levadas, como a água (hidrocoria), alguns animais (zoocoria), o vento (anemocoria), e a antropocoria, quando a dispersão é realizada pelo homem. Há ainda outras subclassificações dentre as acima citadas (PEREIRA et al., 2010; DE LA PEÑA-DOMENE et al., 2016).



Sobre as síndromes de dispersão e particularidades dos seus frutos e sementes, na zoocoria, diásporos sem qualidades para os animais no que se refere a cor, odor e alimentação, são transportados quando se prendem a eles devido a sua textura. Frutos secos com aroma que origina óleo e principalmente frutos suculentos e carnosos, de cores intensas e de compensação para alimentação animal são carregados pela boca ou os que tem sua cápsula ingerida e, após, a semente é enterrada ou liberada pelas fezes (PERES, 2016; HSIEH et al., 2016).

Sementes pequeninas e que não pesam são levadas pelo vento e frutos com alas ou plumas que ficam suspensas no ar, também, são dispersas por anemocoria. Na autocoria, diásporos maduros são soltos pela planta- mãe passivamente, assim como frutos secos lançam as suas sementes por explosão a consideráveis distâncias (PERES, 2016).

Depois de ocorrer a dispersão, muitos propágulos chegam ao solo florestal, porém, pouquíssimos brotam e chegam a fase de plântulas. A seguir, cada uma das espécies que surgiram há pouco no dossel da floresta antiga, preenchem brevemente o sub-bosque (GUARATINI, 1999).

Ao falar da relevância de se adquirir conhecimento sobre as chuvas de sementes, Freire (2006, p.73) aponta: “torna-se importante mecanismo para o conhecimento da dinâmica florestal, por avaliar quais os possíveis indivíduos que estariam propensos a emergir no campo e em que condições climáticas poderiam ocorrer” e completa com a seguinte opinião:

“... o estudo da chuva de sementes e do banco de sementes do solo, são fatores que possibilitam acompanhar o recrutamento de novos indivíduos no campo quanto à produção de propágulos e se estes estão sendo recrutados e em que condições os indivíduos estão se estabelecendo no solo”.

Para Araújo et al. (2004, p.137) “A chuva de sementes tem potencial para contribuir efetivamente na conservação e reabilitação de áreas próximas a fragmentos florestais.”

Silva et al (2018, p.1487) corrobora outros autores:

“A chuva de sementes apresenta potencial para manutenção da dinâmica florestal por apresentar alta riqueza de espécies que compõem a atual vegetação, sendo composta, predominantemente, por espécies que produzem frutos abundantes com dispersão zoocórica que servem de alimento para fauna. Enquanto poucas sementes germinam para formar o banco de plântulas, a maioria está contribuindo para formação do banco de sementes”.

Em estudo da Universidade de Viçosa-MG, foram adicionados coletores em uma reserva biológica na respectiva cidade e se obteve os seguintes resultados: foram identificados 43 táxons dentre os diásporos coletados, 30 ao nível específico, cinco ao nível genérico, três ao nível de família e cinco permaneceram indeterminados. No total, foram identificadas 17 famílias, e nos dois anos de estudo



foram contabilizadas 16.986 sementes, sendo 712 no primeiro ano e 16.274 no segundo (CAMPOS et al., 2018).

Já em trabalhos realizados em diferentes municípios do Mato Grosso do Sul, se apresentaram um total de 47.124 sementes, em três áreas avaliadas durante nove meses (FROES et al., 2020).

Tanto na investigação de Campos et al (2018), realizada em MG, como na pesquisa de Campelleso et al., (2015), estudada no Sul do país, se obteve uma superioridade da família *Fabaceae* na chuva de sementes.

Em estudo realizado na região nordeste do Brasil, Silva et al., (2018, p.1481), apresentou os seguintes resultados:

“...na chuva de sementes foram contadas de 124.878 sementes ( $10.619 \pm 4.488$  sementes/m<sup>2</sup> de espécies arbóreas), pertencentes a 60 morfoespécies e 20 famílias botânicas. Do total de morfoespécies, 27 foram identificadas em nível específico, 11 em nível genérico, cinco em família e 17 permaneceram como morfoespécies”.

Quando utilizado coletores para obter informações no estudo da chuva de sementes, fica evidente que com o passar de alguns meses, a diversificação no total de sementes em cada recorte de amostragem estudado, apresenta contrastes possivelmente relacionados a elementos como intervenção de espécies nos coletores, volume, periodicidade de fornecimento e síndromes de dispersão, presença de agentes dispersores e características dos ventos refletindo em diferenças no tempo e espaço (ARAÚJO, et al., 2004).

A forma de representação da chuva sementes, a dispersão de diásporos, e o tempo levado para se depositar certa quantidade de sementes em determinada área, se refere a fisionomia da mesma (SCCOTTI et al., 2016). Segundo Santos et al., (2022), diferenças na chuva de sementes sugerem que ela é influenciada pela heterogeneidade espacial e pela sazonalidade do clima, e que as áreas com diferentes tipos de relevo são importantes para a conservação da biodiversidade.

## 2.2. Banco de sementes

Para que se tenha um banco de sementes com conservação viável, é essencial a atividade de chegada e saída de sementes através da chuva. Ela irá influenciar diretamente tanto na densidade do banco, quanto na sua diversidade de espécies (VIEIRA; REIS, 2003).

Carvalho (2018, p.25), levando em conta definições de outros autores, discorre em sua obra que “o banco de sementes engloba sementes e outras estruturas de reprodução vegetativa”.

Capelleso et al., (2015) relatam em sua pesquisa que no banco de sementes de uma floresta, podemos encontrar domínio das espécies pioneiras em relação às secundárias iniciais e tardias.



É sabido que o banco de sementes é formado, em sua maioria, por espécies que se desenvolvem em condições pouco favoráveis, mas que necessitam de muita luz para germinar e se reproduzirem rapidamente (SIQUEIRA, 2002).

Pereira et al., (2010, p.728), mencionam que:

“a regeneração natural de espécies arbóreas em áreas abertas parece ser mais dependente da disseminação de sementes que iniciam a germinação logo após a disseminação 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, assim que a semente chega, ela já tem condições de iniciar o processo de germinação”.

Em experimento no interior de São Paulo, verificou-se que foi no primeiro mês que parte das sementes germinaram, justificado pela incidência de luz sobre elas. A maior quantidade de espécies presentes era de porte herbáceo (SIQUEIRA, 2002).

Para Santos et al., (2017), as condições topográficas da área são determinantes na composição do banco de sementes, completando da seguinte forma: “a composição florística do banco de sementes é influenciada pelo tipo de pedofoma, sendo os maiores valores de riqueza verificados na pedofoma convexa, e os maiores valores de diversidade, na pedofoma côncava”.

O não aproveitamento de algumas sementes que compõem o banco é atribuído a épocas de seca que as levam a morte, assim como, pela atividade de predadores, sua estrutura genética ou ainda com a possibilidade de serem enterradas pelas formigas profundamente ou de se extraviar quando levadas pela água e pelo vento (SIQUEIRA, 2002).

Os bancos de sementes de áreas que são constantemente prejudicadas vão se adequando à natureza da agressão. Por exemplo, o cerrado onde as queimadas são comuns, tem sementes enterradas com habilidades de germinar quando o fogo cessar. Já nas margens dos rios, as sementes conseguem germinar e crescer com muita velocidade, impedindo a erosão dessas áreas (VIEIRA; REIS, 2003).

Para Capellesso et al., (2015), as sementes que ficam conservadas no solo, são para a ocasião que surgirem espaços na mata, assim o banco pode ter êxito na reconstituição vegetal do local.

Os modos de proceder com objetivo de recuperação de áreas não se aplicam apenas ao banco de sementes, porque inúmeras espécies, essencialmente aquelas de estádios finais de sucessão, não estão presentes no banco (SIQUEIRA, 2002).

Algumas formas acessíveis para se reconstituir o banco de sementes de sítios perturbados, é por meio de fomentar a chuva de sementes daquele local, pelo posicionamento de poleiros artificiais, ou também pela transposição do solo de áreas não agredidas para áreas agredidas (VIEIRA; REIS, 2003).



### 2.3. Condições que interferem na dinâmica florestal

Ser (2004, p.3) leva em conta que “a restauração de um ecossistema está ligada a três fatores principais: recuperação da resiliência, da integridade e da sustentabilidade”.

Informações importantes obtidas através de estudo apontam que áreas fragmentadas e intensamente destruídas resultam em produção reduzida de sementes. Isso é explicado por consequência de borda, pouca diversidade biológica, desaparecimento de polinizadores e dispersores (RUDGE, 2008).

Ainda que a chuva de sementes produza melhores efeitos nas bordas, a densidade de plântulas é inferior devido aos propágulos serem transportados através da água sem dificuldades (ARAÚJO et al., 2004).

É válido ratificar a necessidade de se manter a produção de propágulos perto das áreas que precisam se recuperar, assim como daquelas que não devem ser agredidas (GUARATINI, 1999).

Sementes vindas de regiões mais afastadas por consequência da dispersão de longa distância, tornam as populações mais abundantes, heterogênicas também geneticamente e pequeno volume ou oscilação no fornecimento de sementes pode ser atribuído à carência de indivíduos que proporcionem diásporos e pela limitação na dispersão (CAMPOS et al., 2018).

Sem levar em conta o número de sementes originadas, a restrição na dispersão está relacionada aos costumes dos agentes dispersores, como deixar de ir até as plantas que têm frutos, deslocamentos que não tornam possíveis a dispersão e alimentação, que não contribui para o transporte ou liberação das sementes (COLMANETTI, 2013).

Na investigação de uma floresta estacional semidecídua, foi constatado que diversas síndromes de dispersão estão vinculadas a distintas localidades. Nos estratos baixos dominou a dispersão por zooecoria, no meio e locais mais abertos apareceram mais espécies por autocoria e anemocoria (YAMAMOTO et al., 2007).

Em sua pesquisa, com a contribuição de informações de outros autores, Rudge (2008, p.16) explica que:

“...se fontes externas de propágulos estiverem disponíveis, os restauradores devem contar com elas para garantir a restauração de alguns processos ecológicos, como a dispersão, colonização de fauna e regeneração. Essas áreas demonstraram serem vitais para manutenção e aumento da diversidade da floresta em restauração através dos anos”.

Com base em definições de outros autores, Araújo et al. (2004), apresentaram um resultado em seu trabalho onde se chega a um acordo em que a chuva de sementes é aumentada na borda da floresta e diminuída quando se adentra, onde é menos provida de luminosidade, o que faz com que os indivíduos apresentem maior floração e frutificação.



De acordo com Pietre et al., (2007), uma floresta que se regenera satisfatoriamente tem menor densidade na chuva e no banco de sementes porque sofre interferência de índices pluviométricos abundantes e duradouros, levando assim a erosão do solo por escoamento das águas e conseqüentemente, eliminação de sementes.

Importantes dados encontrados na literatura no que se refere à diversidade e equabilidade, mostram que em virtude da colonização inicial de pioneiras, alta diversidade prevalece em áreas degradadas e em áreas menos degradadas, uma menor equabilidade por consequência de espécies difíceis de se encontrar (FERNANDES, 2006).

Ao considerar a estação climática do ano onde houve maior deposição de sementes em uma floresta Atlântica conservada, ficou notório se tratar do verão, o que se justifica pela incidência elevada de precipitação. Por outro lado, em um fragmento de floresta degradado, originou-se menos sementes e foi durante a primavera que a maior parcela de sementes foi aportada (FERNANDES, 2006).

No rastreamento de Capellesso et al., (2015), em área de transição florestal, no Sul do país, também foi constatado que a diversidade mais elevada de espécies estava presente no mês de janeiro. Entretanto, ao falar sobre o mês em que a quantidade de propágulos dispersos foi superior, o resultado referiu-se a maio.

Tão relevante quanto a síndrome de dispersão das espécies, são as características da vegetação dos seus arredores (COLMANETTI, 2013).

A quantidade propícia de material orgânico a se deteriorar, a umidade e a temperatura do solo também têm potencial para que se verifique seus elementos vegetativos (FREIRE, 2006),

Para exercer sua função satisfatoriamente, o ecossistema florestal também utiliza a serapilheira. Por meio dela, os nutrientes das plantas são levados até o solo, propiciando condições ideais de fertilidade. A serapilheira é formada pelo material orgânico depositado no chão da mata: frutos, folhas, ramos e fragmentos de plantas. Em áreas mais degradadas sua produção e decomposição é menor. Em período de clima seco, produz mais galhos e folhas, e flores e frutos nas épocas com maior incidência de chuvas (SILVA, 2022).

Em relação ao volume da serapilheira no solo, as áreas novas têm volume maior e com o passar dos anos a quantidade vai se mantendo. Isso retrata parcialmente o estágio de sucessão que a floresta está (FREIRE, 2006).

### 3 Considerações finais

O processo da chuva de sementes é um dos mais significativos e valiosos na recuperação daquelas florestas já degradadas, na regeneração de suas espécies e também na manutenção das vegetações existentes.



Para que esse fenômeno aconteça é essencial a existência e participação de agentes dispersores como certos animais, o vento e até mesmo a ação humana.

O clima, a incidência de luz, tempo de reprodução das sementes, intensidade de destruição da floresta, carência e costumes dos agentes dispersores, pluviosidade e erosão do solo são fatores que influenciam na chuva e no banco de sementes.

O estudo mais detalhado desses mecanismos, possibilita compreender a dinâmica florestal e observar com mais atenção em relação a quais espécies estão presentes, em que quantidades, e em quais condições tem facilidade de se desenvolver.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M.M; LONGHI, S.J; BARROS, P.L.C.de; BRENA, D.A. Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes do solo e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil. **Scientia Florestalis**, n. 66, p. 128-141, dez. 2004.

BRANCO, A. J. K. **A chuva de sementes e o processo de recuperação de áreas degradadas pela mineração de rocha basáltica no oeste do Paraná**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina. 27p. 2018.

CAMPOS, E.P. de; VIEIRA, M.F; SILVA, A.F. da; MARTINS, S.V; CARMO, F. M.; MOURA, V.M; RIBEIRO, A. S.de. S; Chuva de sementes em Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG, Brasil, **Acta Botânica Brasilica**, v. 23, n.2, Jun 2018.

CAPELLESSO, E.S; SANTOLIN, S. F; ZANIN, E.M; Banco e chuva de sementes em área de transição florestal no sul do Brasil. **Revista Árvore**, v.39, n.5, p.821-829, 2015.

CARVALHO, C da S. **Variação fenotípica, genética e dispersão de sementes de uma palmeira da mata atlântica**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. 133p. 2018.

COLMANETTI, M. A. A. **Estrutura da vegetação e características edáficas de um reflorestamento com espécies nativas**. Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente- São Paulo, 165 p. 2013.



DE LA PEÑA-DOMENE, M; HOWE, H. F; CRUZ-LEON, E; JIMÉNEZ-ROLLAND, R; LOZANO-HUERTA, C; MARTÍNEZ-GARÇA, C. Seed to seedling transitions in successional habitats across a tropical landscape. *Oikos*, v.126, n.3, p.410–19, 2016.

ESCOBAR, L. O. C. **Chuva de sementes ornitocóricas e o uso de poleiros artificiais em área em recuperação sob o domínio da Mata Atlântica.** Dissertação (Mestrado). Universidade LaSalle – Unilasalle - Canoas, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11690/1115>.

FERNANDES, A. A. **Chuva de sementes em trechos de diferentes estádios sucessionais da Mata Atlântica no município de Miguel Pereira - RJ.** Monografia Curso Engenharia Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.23p, 2006.

FREIRE, M. **Chuva de Sementes, Banco de Sementes do Solo e deposição de serapilheira como bioindicadores ambientais no bioma Mata Atlântica.** Teresópolis, RJ. Dissertação. Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. /Seropédica,69p. 2006.

FRÓES, C. Q; COSTA, P. F; FERNANDES, S. S. L; SILVA, A. P. V; JESUS, R.M; PEREIRA, Z. V. Chuva de sementes como indicador ambiental de áreas em processo de restauração ecológica do Mato Grosso do Sul. *Ciência Florestal*, v. 30, n. 4, p. 1032-1047, out./dez. 2020.

GUARATINI, M.T.G. **Dinâmica de uma floresta estacional semidecidual: o banco, a chuva de sementes e o estrato de regeneração.** Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. Campinas – SP, 150p.1999.

HSIEH, T.C; MA, K.H; CHAO, A. INEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill Numbers). *Methods in Ecology and Evolution*, v. 7, n.12, p. 1451–56, 2016.

PEREIRA, I.M; ALVARENGA, A.P; BOTELHO, S.A. Banco de sementes do solo, como subsídio à recomposição de mata ciliar. *Floresta*, v. 40, n. 4, p. 721-730, out./dez. 2010.

PERES, M.K. **Estratégias de dispersão de sementes no bioma Cerrado: considerações ecológicas e filogenéticas.** Tese (Doutorado em Botânica) -Universidade de Brasília, Brasília, 353p. 2016.

PIETRE, D. S; TREGNAGO, J; CARVALHO, S.K; HEBLING, S.A. **Densidade do banco de sementes do solo e da chuva de sementes em um fragmento da Floresta Atlântica situado no Parque Municipal do Goiapaba-açu,** Fundão, ES, 2007. *Natureza*, v.5, n.1, p. 30-36.



PIOTTO, D; CRAVEN, D; MONTAGNINI, F; ASHTON, M; OLIVER, C; THOMAS, W.W. Sucessional, spatial and seasonal changes in seed rain in the Atlantic forest of Southern Bahia, Brazil. **PLoS ONE**, v.14, n.12, 2019.

RUDGE, A. C. Contribuição da chuva de sementes na recuperação de áreas e do uso de poleiros como técnica catalisadora da sucessão natural. Dissertação. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, 2008. Disponível em <https://pt.slideshare.net/CarlosAlbertoMonteir2/dissertao-sobre-chuva-de-sementes-na-recuperao-de-reas> . Acesso em: 19 set. 2022.

SANTOS, P. S. dos; SILVA, K. A. da; ARAÚJO, E. de L; FERRAZ, E. M. N. Seed rain in two areas with different relief types in a tropical rainforest. **Research, Society and Development**, v. 11, n.7, 2022.

SANTOS, G. L. dos; PEREIRA, M.G; CONTO, T. de; CARVALHO, D. C; AMORIM, T.A. de; MENDONÇA, V. M.M; MORAES, L.F.D.de. Influência da pedofórma na composição do banco de sementes em floresta secundária na região de Mar de Morros Pinheiral- RJ. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **Artigos Ciência Florestal**, v.27, n.4, Dez 2017.

SCCOTTI, M. S. V; ARAUJO, M. M; TONETTO, T. da. S; LONGHI, S.J. Dinâmica da chuva de sementes em remanescente de floresta estacional subtropical. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 4, 2016.

**SER**. Society for Ecological Restoration. International, Grupo de Trabalho sobre Ciência e Política. 2004. Princípios da SER International sobre a restauração ecológica. [www.ser.org](http://www.ser.org) y Tucson: Society for Ecological Restoration International. Disponível em: [https://cdn.ymaws.com/www.ser.org/resource/resmgr/custompages/publications/SER\\_Primer/ser-primer-portuguese.pdf](https://cdn.ymaws.com/www.ser.org/resource/resmgr/custompages/publications/SER_Primer/ser-primer-portuguese.pdf) Acesso em: 19 set. 2022.

SILVA, F.R.D; MONTOYA, D; FURTADO, R; MEMMOTT, M.A; PIZZO, M.A; RODRIGUES R.R. The restoration of tropical seed dispersal networks. **Restoration Ecology**, v.23, n.6, p. 852–860, 2015.

SILVA, J. P. G; MARANGON, L.C; FELICIANO, A.L.P; FERREIRA, R.L.C. Chuva de sementes e estabelecimento de plântulas em floresta tropical na região nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 4, p. 1478-1490, out.- dez., 2018.

SILVA, W.B. **Uso da serapilheira como indicadora de recuperação ambiental em uma cronosequência de florestas nos neotrópicos**: um estudo de caso na amazônia brasileira. Disponível



em: <https://www.univates.br/bduserver/api/core/bitstreams/ceb10bd1-b948-4d61-8317-fdd90ab935b7/content>. Acesso em 15 out. 2022.

SIQUEIRA, L.P. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do estado de São Paulo, Brasil**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, 116 p., Acesso em: 01 abr. 2002.

**SOS-Mata Atlântica**. Amazônia têm áreas de cobertura florestal em situação tão crítica quanto a mata atlântica, bioma mais devastado do país. Notícias-2021. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/noticias/amazonia-tem-areas-de-cobertura-florestal-em-situacao-cao-critica-quanto-a-mata-atlantica-bioma-mais-devastado-do-pais/>

VIEIRA, N. K.; REIS, A. **O papel do banco de sementes na restauração de áreas degradadas**. Departamento de Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 9p. 2003.

VINDICA, V. F; BARGOENA, L. R; SANTANA, P. C; PIMENTA, J. A; CAVALHEIRO, A. L; TOREZAN, J.M.D; BIANCHINI, E. Seed rain in a restoration site and in na adjacente remnant of Seasonal Atlantic Forest. **Ciência Florestal**, n.30, v.4, 2020.

YAMAMOTO, L.F., KINOSHITA, L.S. & MARTINS, F R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.21, n.3, p. 553-573, 2007.

ZORZANELLI, R. F. **Chuva de sementes de um trecho de floresta estacional semidecidual no sul do Espírito Santo**. Monografia Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo. 2014.