



**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**CHUVA DE SEMENTES COMO BIOINDICADOR DE CONSERVAÇÃO E OS  
BENEFÍCIOS DOS CORREDORES ECOLÓGICOS NA FRAGMENTAÇÃO  
FLORESTAL**

LAYSA ADRIANY SILVA NOGUEIRA  
MAYARA SOUZA VASCONCELOS  
ANDERSON LUIZ FIRMINO DOS SANTOS

RECIFE  
2022

LAYSA ADRIANY SILVA NOGUEIRA  
MAYARA SOUZA VASCONCELOS  
ANDERSON LUIZ FIRMINO DOS SANTOS

**CHUVA DE SEMENTES COMO BIOINDICADOR DE CONSERVAÇÃO E OS  
BENEFÍCIOS DOS CORREDORES ECOLÓGICOS NA FRAGMENTAÇÃO  
FLORESTAL**

Artigo apresentado ao Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Pedro Oliveira

RECIFE  
2022

Ficha catalográfica elaborada pela  
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

S237c Santos, Anderson Luiz Firmino dos  
Chuva de sementes como bioindicador de conservação e os benefícios dos corredores ecológicos na fragmentação florestal. / Anderson Luiz Firmino dos Santos, Laysa Adriany Silva Nogueira, Mayra Souza Vasconcelos. - Recife: O Autor, 2022.  
32 p.  
  
Orientador(a): Dr. Pedro Oliveira.  
  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Ciências Biológicas, 2022.  
  
Inclui Referências.  
  
1. Regeneração natural. 2. Chuva de sementes. 3. Fragmentação. 4. Corredor ecológico. I. Nogueira, Laysa Adriany Silva. II. Vasconcelos, Mayra Souza. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 573

## FICHA CATALOGRÁFICA

## **AGRADECIMENTOS**

Nossos agradecimentos vão para as pessoas que foram importantes durante nosso curso de Ciências biológicas no centro universitário brasileiro – UNIBRA. Aos nossos profissionais por compartilharam seus conhecimentos conosco. Aos amigos e familiares que estiveram presentes nos momentos bons e ruins na nossa trajetória. Ao nosso orientador Pedro Oliveira por toda ajuda, conselho e apoio durante a construção desse trabalho. Nosso agradecimento a Nathalia Nogueira pelo apoio na construção deste trabalho e pela sua dedicação e nos ajudar

*"Pode se encontrar a felicidade mesmo nas horas mais sombrias, se a pessoa se lembrar de acender a luz." (Harry Potter)*

## FIGURAS

- Figura 1:** Vista aérea de um fragmento de floresta ao norte de Manaus evidenciado a borda abrupta e artificial entre a floresta e a área recém desmatada..... 16
- Figura 2:** Funções dos corredores ecológicos..... 19

## TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Mecanismo de dispersão onde poder ocorrer por meio dos agentes bióticos ou abiótico .....	14
<b>Tabela 2:</b> Corredores ecológicos do território brasileiro.....	17
<b>Tabela 3:</b> Função dos corredores ecológicos.....	18
<b>Tabela 4:</b> Corredores Ecológicos Federais .....	26
<b>Tabela 5:</b> Corredores ecológicos estaduais.....	26



## MAPA

<b>Mapa 1:</b> Mapa da distribuição dos principais corredores ecológicos ou de Biodiversidade do Brasil.....	25
--	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
1.1 Objetivo da pesquisa .....	12
1.1.1 Objetivo geral .....	12
1.1.2 Objetivos específicos.....	12
<b>1. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. DELINEAMENTO DO MÉTEDO .....</b>	<b>20</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>27</b>

# CHUVA DE SEMENTES COMO BIOINDICADOR DE CONSERVAÇÃO E OS BENEFÍCIOS DOS CORREDORES ECOLÓGICOS NA FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL

Laysa Adriany Silva Nogueira

Mayra Souza Vasconcelos

Anderson Luiz Firmino do Santos

Pedro Oliveira<sup>1</sup>

**Resumo:** A regeneração natural tem como objetivo recuperar áreas que passa/ passou por alguma perturbação, podendo ser antropica ou não. Com o aumento dos centros urbanos a fragmentação florestal vem ganhando importância e suas consequências são ainda mais visíveis. O potencial de distribuição de semente e sua riqueza pode ser afetada diretamente com a fragmentação de habitats. A fragmentação florestal é definida como a separação de uma área. O atual estudo trata-se sobre a chuva de sementes como bioindicador para a conservação e os benefícios dos corredores ecológicos nas áreas de fragmentação florestal com o objetivo de avaliar a importância da chuva de sementes na regeneração natural e os danos da fragmentação florestal. Com pesquisas realizadas em artigos científicos pode-se observar que com os meios através da dispersão de sementes das plantas daquele lugar e vindas de outro, essas áreas podem se auto-regenerar o que provou ser uma ótima forma de conservação.

**Palavras-chave:** Regeneração natural, chuva de sementes, fragmentação, corredor ecológico

## 1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento dos centros urbanos, fragmentos florestais são facilmente encontrados e seus recursos naturais explorados, levando à extinção espécies da fauna e flora antes do estudo e conhecimento de sua existência entre a comunidade científica. Os danos causados neste processo afetam diretamente as relações entre as dinâmicas dos animais com as plantas e a diminuição da variação genética plantas e os animais (CALDATO, 1996).

No entanto, uma opção para a recuperação desses ambientes é a recolonização da flora através da regeneração natural. Este compreende pelo compreendido pelo ecossistema florestal que passa ou está passando por perturbação/ degradação, através da interação e trocas de recurso naturais. Isto envolve o ciclo de crescimento, desenvolvimento e recuperação florestal, sendo poss obter previsões sobre o comportamento nos anos seguintes (GAMA, 2002).

As áreas de fragmentos florestais em que são aplicados métodos para o estabelecidos da regeneração natural com a opção do banco de semente, possibilita identificar o potencial de autorregeneração em locais que compartilham as mesmas condições ecológicas e ambientais. Assim como, áreas e perturbações distintas podem contribuir para alterações estruturais da futura floresta (ALVES,2006).

Um dos métodos para a regeneração natural através do banco de sementes é a chuva de sementes. Está ferramenta faz parte do ciclo do restabelecimento e equilíbrio do ecossistema, possibilitando o aumento da diversidade qualitativa e quantitativa das espécies. Considerando que as áreas degradadas têm seus recursos limitados sua a recolonização pela vegetação ocorre principalmente através dos bancos de sementes de forma natural ou pela intervenção humana (CALDATO,1996; RODRIGUES, 2014). Para determinar qual banco de semente deve ser utilizado, é necessário que tenham sementes viáveis no solo ou na serapilheira para uma determinada área. Entretanto, é um sistema dinâmico e com variação de entrada e saída de sementes que pode ser transitório com sementes que germinam dentro do período de um ano após a dispersão ou sementes que se mantêm no solo por mais de um ano (CALDATO,1996; RODRIGUES, 2014).

Através deste processo é possível entender a dinâmica da área florestal dos ambientes mais fragmentados que aponta, de acordo com a necessidade da área, o quanto será enriquecido nos parâmetros dos espaços da floresta degradada para resolver os impasses e começar o processo da restauração e intervir com medidas de recuperação das áreas mais corrompidas (RODRIGUES, 2014).

Mediante as vantagens para o restabelecimento da regeneração natural através da chuva de sementes, surgiu o questionamento de como pode ser analisado determinado fragmento ecológico e quais os parâmetros determinam o processo da regeneração natural?

## 1.1 Objetivo da pesquisa

### 1.1.1 Objetivo geral

Identificar os efeitos da regeneração natural através da chuva de sementes nas áreas de fragmentação florestal nos corredores ecológicos.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar o potencial de regeneração natural através das chuvas de sementes;
- Identificar os meios de transportes das sementes;
- mostrar os principais corredores ecológicos do Brasil e sua importância na regeneração natural.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

A regeneração natural ocorre através do processo de sucessão entre as espécies presentes no ambiente, no qual sua avaliação pode indicar o potencial de regeneração de um ecossistema. O estudo visa a utilização de assistir a recuperação de ecossistemas degradados com o objetivo de resgatar, buscar a estabilidade ecológica e sucessão (GAMA, 2002). Porém de acordo com a Embrapa (1984), o conceito de regeneração natural de espécies florestais varia de autor para autor, não havendo consenso a respeito da conceituação adequada para o termo.

Para isto, são utilizadas algumas técnicas para a eliminação de fontes de distúrbios que podem intervir ou facilitar no processo de restauração. Todavia, as técnicas utilizadas para a restauração florestal não se limitam apenas para recomposição da estrutura vegetal, mas abrangem áreas que possam se reestruturar ecologicamente para conseguir entrar em equilíbrio e autossuficiência.

Diante disso, uma das técnicas utilizadas é a remoção ou manejo de espécies invasoras, plantio de mudas de espécies desejadas, transposição de solo, transposição de galharia, semeadura direta e hidro-semeadura. Na transposição de solo é possível o enriquecimento e reintrodução de populações de micro e macro espécies de animais e grande diversidade de sementes. Com isto, o enriquecimento de sementes em um ecossistema em processo de regeneração facilitará no surgimento de novas plântulas. A chuva de sementes é definida com a chegada de sementes ao solo através de diferentes formas de dispersão. De acordo com a tabela 1 é possível identificar as categorias de dispersão e como essa dispersão ocorre.

**Tabela 1:** Mecanismo de dispersão por meio dos agentes bióticos ou abiótico

Categoria de dispersão		Dispersão por
Zoocoria	Mirmecocoria	Formiga
	Ornitocoria	Pássaro
	Mamaliocoria	Mamíferos
	Antropocoria	Homem
	Ictiocoria	Peixes (ingestão)
	Saurocoria	Répteis (ingestão)
	Outros	Outros animais
Anemocoria	Anemocoria	Vento
Hidrocoria	Ombrocoria	Expulsão causada por gotas de chuva.
	Nautocoria	Flutuação na superfície da água.
Autocoria	Balocoria	Expulsão pela planta- mãe (cápsula ou bagas secas).
	Blastocoria	Deposição ativa pela planta-mãe.
	Herpocoria	Mecanismos de turgos ou movimento hidroscópicos
Barcoria		Disseminação da semente pelo peso do fruto.
Semacoria		Movimentos de ramos e galhos da planta-mãe causados por vento.
Hemerocoria	Agocoria	Ação humana (movimento do solo
	Speirocoria	Lotes de sementes com sementes de plantas daninhas.

Com a dispersão de sementes é possível avaliar a adaptação das novas espécies, para perceber se o local está propício para o desenvolvimento das sementes. Ou seja, avaliar o processo que regeneração através do desempenho da dispersão e seu estabelecimento.

Através do estudo da chuva de semente e sua dispersão é possível avaliar a dinâmica dos fragmentos que foram perturbados e o nível de regeneração natural se encontra. Para verificar o sucesso das áreas em processo de restauração o monitoramento da chuva de sementes é de extrema importância para poder dar um diagnóstico do ecossistema em restauração. Considerando que a análise da chuva da semente auxilia no monitoramento visando que por meio do banco de sementes é possível analisar a manutenção e dinâmica da regeneração florestal e a renovação do estoque de sementes no solo (FRÓES, 2020).

Sabendo disso, a chuva de sementes é um bom indicador para avaliação do nível de integridade ambiental de determinados ecossistemas. Através dessas avaliações é possível fornecer informações sobre a manutenção dos processos ecológicos através da síndrome de dispersão (ex: dispersão zoocoria), sua riqueza, diversidade e heterogeneidade (FRÓES, 2020).

Uma das chaves para o sucesso da dispersão de semente está ligada aos animais frugívoros. A relação das plantas e os animais frugívoros vai além de retirada das sementes, pois podem limitar o sucesso da dispersão e sua demografia (JORDANO, 2006). Com efeito negativo entre o relacionamento entre plantas e animais, a fragmentação florestal afeta diretamente a dispersão e o ciclo de reprodução das plantas.

A biodiversidade é um bem social da humanidade que tem valor estratégico na economia, ciência, saúde etc. (PEREIRA, 2007). Com a alta degradação dos ambientes protegidos para a construção civil, estradas, monoculturas, agricultura. A fragmentação florestal, ou seja, habitats divididos em tamanhos menores que o original, vem ocorrendo com maior frequência nos últimos anos. Fragmentos são porções pequenas da floresta original, onde a paisagem é transformada, ocorre perda de habitats e o efeito de borda causam grandes alterações na dinâmica dos animais, na vegetação e sua dispersão (PIRES, 2006).

Com a perda de habitat algumas espécies podem ser afetadas imediatamente e até mesmo entrar em extinção no ecossistema fragmentando. O isolamento das espécies em fragmentos pode afetar diretamente o fluxo gênico, podendo dificultar a manutenção das espécies que já existem. O tamanho do fragmento, tempo de isolamento e o grau de conexão com outros fragmentos são os principais fatores para determinar a resposta dessa fragmentação a longo prazo (PIRES, 2006).



Além do isolamento e perda de habitat, a fragmentação origina o efeito de borda, alterando não só fragmento, mas também o comportamento dos animais e vegetação ali presente.

Existem 3 tipos de efeito de borda:

- Abióticos: as áreas das bordas têm uma alta intensidade de mudanças ambientais já que essas áreas estão mais expostas ao intempéres;
- Biológicos direto: ocorrem mudanças nas distribuições das espécies já que precisam se adaptar as mudanças dos efeitos abióticos;
- Biológicos indireto: mudanças nas interações entre as espécies, como predação e competição.

Na figura 1 é possível visualizar o efeito de borda através da fragmentação.

**Figura 1:** Vista aérea de um fragmento de floresta ao norte de Manaus evidenciado a borda abrupta e artificial entre a floresta e a área recém desmatada



**Fonte:** Laurance e Vasconcelos, 2009

O efeito de borda traz alterações no clima, sol em excesso, vento, umidade e poluição sonora que afeta diretamente a vegetação e animais que estão nas bordas desses fragmentos e no interior também. Além disto, as alterações ambientais têm influência na reprodução dos animais e na dispersão de sementes e polinização, podendo levar o ecossistema em declínio populacional. Entretanto, com a abertura da floresta o risco de vegetação invasora aumenta para aquelas que se adaptam bem a

esse tipo de ambiente, como plantas rasteiras. Algumas estratégias são realizadas para amenizar os efeitos que a fragmentação e o efeito de borda causam, a exemplo dos corredores ecológicos (PEREIRA, 2016).

Corredores ecológicos são caracterizados por faixas de vegetação que apresentam conexões entre duas porções de ecossistemas fragmentados, que conectam para garantir o deslocamento de animais e a dispersão de sementes, visando a manutenção ou aumento da biodiversidade, diminuindo o isolamento dos fragmentos nas áreas (PEREIRA, 2016).

De acordo com a Lei, nº 9.985, de julho de 2020, os corredores ecológicos são definidos como:

Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

No Brasil há programa experimental para proteção das florestas tropicais (Programa Piloto para Proteção das Florestas tropicais do Brasil, PPG), criado no âmbito do Rio-92 1997 com a orientação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que deu início dos primeiros corredores ecológicos no Brasil. Os programas são voltados para as áreas mais fragmentadas que ocasionou na criação de 2 dos maiores corredores ecológicos criados, que ficam nos ecossistemas da Amazônia e na Mata Atlântica, como o corredor da Mata Atlântica que conecta o corredor central e o corredor sul da Mata atlântica.

A criação desses corredores tem por objetivo conectar as diferentes condições ecológicas dos principais biomas no território e por meio desta, ampliar os demais biomas brasileiros que compõem atualmente 100 milhões de hectares. De acordo com a tabela 2 está os os principais corredores ecologicos brasileiro e quais Estados se localizam.

**Tabela 2:** Corredores ecológicos do território brasileiro

Corredores Ecológicos	
Corredor Capivara- Confusões	Conecta o parque Nacional de Serra da Capivara ao Parque Nacional da Serra das Confusões

Corredor Caatinga	Conecta com 8 unidades de conservação entre Pernambuco, Bahia e Sergipe
Corredores Amazônicos	Conecta os corredores central da Amazônia, norte da Amazônia, oeste da Amazônia, sul da Amazônia e dos ecótonos sul- Amazônico

Corredores da Mata Atlântica	Conecta o corredor central da Mata Atlântica e o corredor sul da Mata Atlântica
------------------------------	---

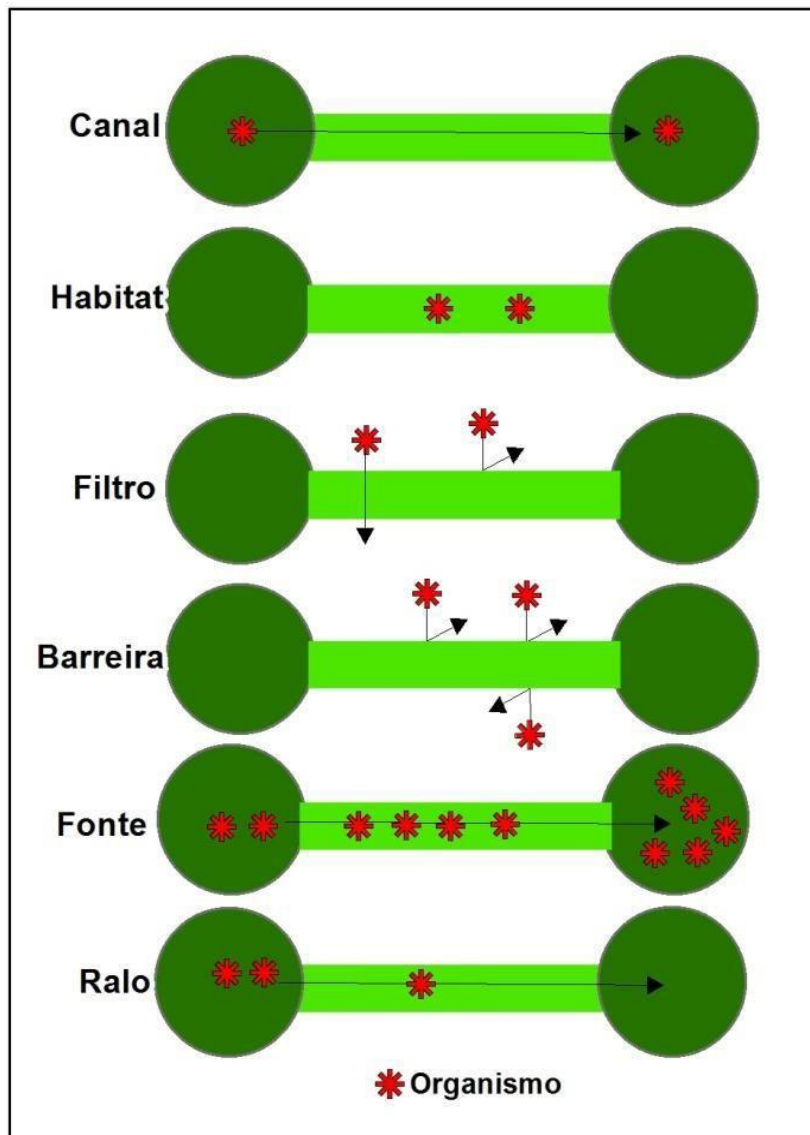
A utilização de corredores ecológicos para a reestruturação de ambiente degradados entre um fragmento e outro, também tem proporcionado outras funções como na tabela 3.

**Tabela 3:** Função dos corredores ecológicos

Corredor	Funções
Habitat	Onde os animais e organismos entram em um local onde possam sobreviver e se reproduzir
Filtro	Filtra os organismos e animais que passa pelo corredor, assim cria uma barreira para aqueles que não se adaptam ao deslocamento.
Barreira	Limita os animais e organismos
Canal	Locomoção de um fragmento a outro
Fonte/ Ralo	Equilíbrio entre mortalidade e reprodução

Na figura 2 a seguir é possível visualizar de que forma os organismos se comportam nos corredores.

**Figura 2:** Funções dos corredores ecológicos



Fonte: Pereira e Cestaro, 2016

Sabendo da importância dos corredores ecológicos e seu papel em fragmentação ambiental, a chuva de semente pode ser um avaliador do fluxo e dispersão que está tendo através do corredor ecológico. Com isto, podemos dizer que a chuva de semente é bioindicador para analisar as condições do fluxo e regeneração de determinados fragmentos e sua reabilitação e regeneração natural.

## 2. DELINEAMENTO DO MÉTEDO

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma revisão bibliográfica sobre a chuva de sementes como bioindicador de conservação dos corredores ecológicos na fragmentação florestal e os benefícios para a renovação da flora. De acordo com Echer (2001) a revisão bibliográfica é realizada através dos seguintes parâmetros referencias: palavras-chaves do tema de pesquisa, periódicos nacionais e internacionais, dissertações, teses, monografias, catálogos e referências de outros trabalhos.

Sabendo disto, foram realizadas a leitura de artigos científicos, trabalho de conclusão de curso (TCC), dissertação de mestrado e tese de doutorado. Procurando identificar trabalhos relacionados a regeneração natural no intuito de identificar os meios de recolonização vegetal através da chuva de sementes, os benefícios que a chuva de sementes traz para o ecossistema perturbado e de que forma pode ser um indicador de conservação. Na seleção dos trabalhos foram incluídos estudos com foco em realizar fichamentos e planilhas no intuito de identificar e classificar os principais resultados e criar um banco de dados através dos seus resultados.

Os dados foram extraídos através dos bancos de dados como Google Acadêmicos, site do Planalto, periódicos Capes e Scielo, no qual os trabalhos foram delimitamos temporalmente do período entre 1994 a 2020.

A partir da revisão bibliográfica foi possível realizar a construção por meio dos resultados dos trabalhos utilizados, possibilitando a identificação dos principais efeitos sobre os meios da chuva de sementes e os principais corredores ecológicos do Brasil federais e estaduais. Tendo assim uma visão ampla da importância dos corredores ecológicos para a restauração de ecossistemas fragmentados e os meios da chuva de sementes. Para facilitar o entendimento sobre os principais corredores ecológicos elaboramos planilhas com informações da sua localização, tamanho, bioma e portaria.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a expansão agrícola e extensão da ocupação humana, as fronteiras entre florestas naturais e áreas ocupadas vem aumentando o índice de desmatamento em todo Brasil (SILVA *et al.*, 2004). A regeneração natural é representada pelo banco de plântulas, vegetação inicial de um arbusto, onde em média tem de 0 e 10 cm de altura. A fragmentação afeta a dinâmica de um ecossistema, o que pode alterar a presença ou ausência de algumas espécies, umas delas são os polinizadores (VIANA e PINHEIRO, 1998). Para diminuir os danos causados pela fragmentação e conservar tais áreas, é essencial observar o comportamento do ecossistema fragmentado e utilizar técnicas para que o ecossistema possa se restaurar.

Para identificar o potencial de restauração de uma floresta perturbada é possível através do monitoramento e avaliação através dos indicadores como a chuva de sementes e banco de sementes. A monitoramento define se há necessidade interferência para acelerar o processo de restauração ou determinar que não é necessário a interferência, pois a floresta é autossustentável.

O banco de sementes corresponde a um estoque de sementes ou “memória” de espécies, onde muitas vezes depositas no solo que auxiliam no início do processo de regeneração natural (FIENNER, 2015). As espécies que fazem parte do processo inicial da regeneração natural formando cobertura vegetal, são classificadas como espécies regenerativas (ARAÚJO *et al.*, 2006). A riqueza e densidade na composição do banco de sementes apresenta um aumento significativo no potencial de regeneração natural, no entanto, poucos estudos são realizados através dos bancos de sementes para identificar o potencial de regeneração de determinada área.

Segundo Oliveira (2016), a riqueza de espécies, densidade e composição florística do banco de sementes do solo pode ser associada a regeneração, onde apresenta dados importantes para entender os estágios da sucessão ecológica. Sendo assim, possibilitando o estudo em florestas que sofreram perturbação.

A avaliação da composição do banco de semente de uma floresta é de baixo custo e tempo, porém define a estratégia a ser tomada para acelerar o processo de sucessão ecológica regeneração natural (MARTINS *et al.*, 2008 e MARTINS, 2010)

Outros fatores podem influenciar com a idade do fragmento que tem uma influência na riqueza, densidade e banco de sementes do solo. Florestas maduras

tendem a ser mais ricas que as florestas jovens, já que em florestas mais jovens algumas espécies não conseguem germinar por ter uma variação no sombreamento e temperatura (SANTOS *et al.* 2015). Além da idade da floresta, o histórico de uso pode alterar na riqueza, densidade de espécies e composição do banco de sementes.

Para a identificação do potencial de regenerativo através do banco de semente são necessárias as seguintes avaliações: idade do fragmento, seu histórico de perturbação, a composição do banco de sementes e identificar os meios que as sementes se deslocam.

Os meios de transportes da dispersão de sementes são favoráveis para o estabelecimento das espécies vegetais, podendo localizar locais mais aptos para a regeneração natural (RUDGE, 2008). Através da chuva de sementes é possível analisar a dinâmica do fragmento e como determinar o comportamento do desenvolvimento após a perturbação. Alguns estudos apontam que por meio da chuva de sementes é possível demonstrar o estabelecimento de novas espécies e que muitos dos propágulos encontrados são do próprio ambiente (RUDGE, 2008; GONDIM, 2005).

Estudos demonstram que a chuva de sementes tem variação conforme a estação, podendo alterar a quantidade de propágulos e distribuição das espécies. Sementes anemocóricas que se deslocam através do vento, tem uma vantagem maior em fragmentos abertos favorecendo sua dispersão. Tais sementes possuem estruturas adaptadas para essa categoria de dispersão, facilitando sua movimentação rápida ao solo. O pico de dispersão das sementes anemocóricas é no final do verão em fevereiro e em outubro, final da estação seca. De acordo com Pina-Rodrigues e Piratelli (1993), a estação seca é mais favorável para a dispersão de sementes anemocóricas por conta da queda das folhas e ventos mais acentuados (ALMEIDA-CORTEZ, 2004).

Já as espécies zooscópicas apresentam uma quantidade maior de sementes entre fevereiro e maio na estação outono com sua floração e frutificação. As espécies autocóricas dispersão durante todo ano, principalmente entre fevereiro e março. Através do conhecimento da dispersão e sua diferenciação nas estações é possível prever quais sementes podem ser encontradas nos fragmentos em regeneração conforme a estação em que está sendo analisada. Assim, com a chuva de sementes é possível constatar a dominância de espécies colonizadoras no local estudado com

base no estudo dos tipos de dispersão, estação, tamanho do fragmento, tipo de propágulos.

De um modo geral a abundância da chuva de sementes não está relacionada com a distância dos fragmentos e sim as espécies no entorno. Sabendo disto, para haver uma chegada maior de espécies importantes para a regeneração natural por meio da chuva de sementes é crucial a introdução de espécies chaves e metodologias que facilitem a sua dispersão e seu estabelecimento na área (PIÑA- RODRIGUES, 2014)

Estudos realizados no fragmento florestal em Sococava- SP demonstram que o hábito e espectro da dispersão de sementes possui importância no grau de conservação ou degradação da área estudada indicando ser um possível bioindicador do nível de regeneração através da dispersão. Exemplo disso é a presença de anemocoria na chuva de sementes, na qual pode ser avaliada a condição de degradação e presença de espécies colonizadoras de áreas abertas (PIÑA- RODRIGUES, 2014).

As florestas com variação de idade têm elevada densidade de tamanho de regenerantes, ou seja, o banco de plântulas e vegetação jovem representa um número significativo na regeneração natural, isso indica uma grande produção de propágulos permitindo aumento do banco de plântulas e recuperação da área degradada (SCHORN e GALVÃO, 2009).

Sabendo os aspectos do estudo e sua importância para compreender os processos iniciais da regeneração natural e dispersão de sementes. Cada vez mais tem sido reconhecida pelo fato de fazer parte do processo inicial da dinâmica recuperação de áreas degradadas.

No Brasil os corredores ecológicos se tornaram oficiais a partir do reconhecimento do Ministério do Meio Ambiente através de uma avaliação de transição de espécies no local. De acordo com Ayres et al. (2005, p. 23):

O conceito de corredores ecológicos permite ainda o incremento do grau de conectividade entre as áreas naturais remanescentes, sob diferentes categorias de proteção e manejo, por estratégias de fortalecimento e expansão do número de unidades de conservação, incluindo-se aqui as RPPNs, além da recuperação de ambientes degradados, quando considerado compatível.

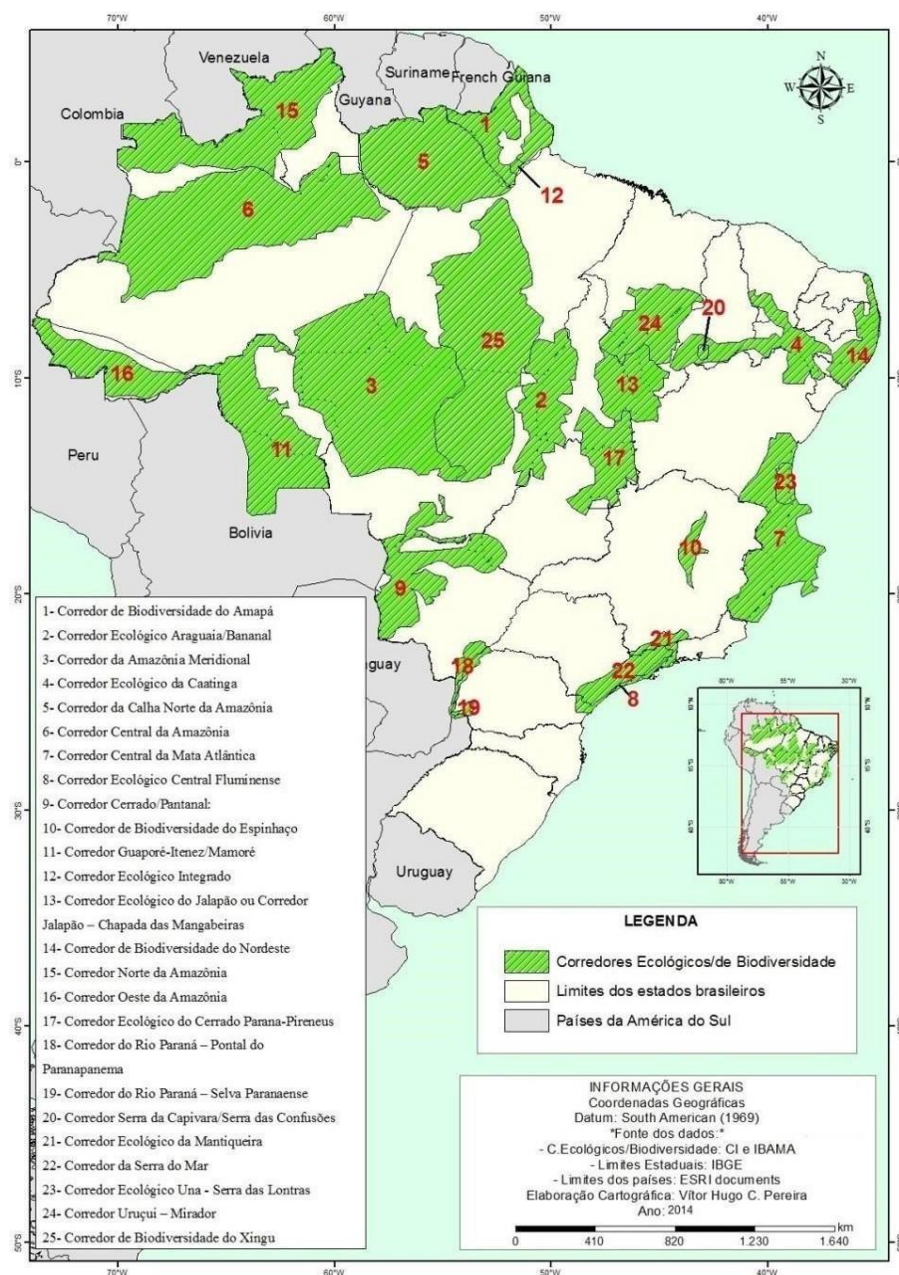
Além dos corredores ecológicos reconhecidos pelo Ministério do Meio Ambiente, as prefeituras municipais, governos estaduais e algumas organizações não



governamentais organizam projetos voltados para corredores ecológicos visando criações de novos corredores ou de biodiversidade (PEREIRA e CESTARO, 2016).

Alguns estudos mostram que a corredores ecológicos no Brasil fazem parte de projetos que pretendem tornar áreas protegidas menos isoladas, assim proporcionar uma maior interação genética. Um exemplo disto é conectar o ecossistema Amazônico com o ecossistema da Mata Atlântica. Sabendo que o ecossistema da Mata Atlântica é a mais afetada por desmatamento e fragmentação florestal. A maior extensão de Mata Atlântica é representada pelo Corredor Sul da Mata Atlântica ou Corredor da Serra do Mar que incluiu 27 unidades de conservação, sendo: Área de proteção ambiental Estadual da Serra do Mar (SP), APA da Serra da Mantiqueira (MG), Parque Nacional da Serra da Bocaina (RJ), APA de Guaraqueçaba (PR), Parque Nacional de Itatiaia (RJ). No **mapa 1** está a distribuição dos corredores ecológicos no território brasileiro.

**Mapa 1:** Mapa da distribuição dos principais corredores ecológicos ou de Biodiversidade do Brasil



**Fonte:** Elaborado pelos autores Pereira e Cestaro(2016) com base em Cases e Fecreira (2007)

**Tabela 3:** Corredores Ecológicos Federais

Nome do Corredor	Bioma	Estado(s)	Área (ha) km	Portaria
Corredor Capivara-confusão	Caatinga	Piauí	412 mil Hectáres	Nº 76 de 11 Março, 2005
Corredor Ecológico Santa Maria	Mata Atlântica	Paraná	12 km de Mata Ciliar 60 metros de largura	Nº137 de 09 de Outubro, 2001
Corredor Ecológico da Caatinga	Caatinga/Mata Atlântica		11.801.092 (ha)	Nº131 de 04 de Maio, 2006

**Tabela 4:** Corredores ecológicos estaduais

Nome do Corredor	Bioma	Estado(s)	Área (ha) km	Portaria
Corredor Ecológico Chapecó	Floresta Ombrófila mista	Santa Catarina	5 Mil km <sup>2</sup>	Decreto Estadual(sc) Nº2.957/ 2010
Corredor Ecológico Timbó	Mata Atlântica	Santa Catarina	4.900 Km <sup>2</sup>	Decreto Estadual(sc) Nº2.956/ 2010
Corredor Ecológico da quarta Colônia	Mata Atlântica	Pampas Rio Grande do Sul	124.947 ha	

Através das pesquisas realizadas por artigos científicos foi possível identificar os principais corredores ecológicos do Brasil e sua importância na regeneração natural e seu papel na interação genética das espécies.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho pôde-se compreender que a chuva de sementes é um bom bioindicador para conservação e regeneração de áreas fragmentadas de sua reabilitação e regeneração natural.

Foram apresentadas áreas de fragmentação florestal constituídas por unidades florestais interrompidas por barreiras naturais ou pela intervenção humana. Esse processo é em decorrência da escassez de recursos naturais importantes para manutenção e sobrevivência da fauna e da flora, que a depender do seu ritmo pode prejudicar a própria regeneração natural. A partir disso foram desenvolvidos projetos com o intuito da criação de corredores ecológicos para manter o equilíbrio desses ambientes naturais de modo a restaurar e estabelecer uma conexão entre as áreas fragmentadas com as partes menos degradadas obtendo até hoje resultados significativos e eficazes.

De acordo com a Embrapa (1984), esses locais apresentaram alta diversidade de plantas autorregenerativas com espécies rebrotas e espécies invasoras (ex. Gramíneas). Obtendo um potencial ainda maior adotando as medidas que podem ser executadas a partir dos monitoramentos por levantamento dos espaços fragmentados, isolamentos da área através de cercamento, identificando os processos da chuva de sementes como bioindicador como maior efetividade e sucessão de dispersão, evitando a perda da biodiversidade monitoramento dos ecossistemas no período de frutificação e dispersão das sementes.

As consequências para o potencial de recuperação da área degradada não havendo intervenção antrópica no processo ou dificuldade em manter sua sucessão ecológica natural a fim de obter bons resultados e ocorrer o mínimo possível de margens de erros no experimento de regeneração natural formando os corredores ecológicos efetivos.

Descobriu-se que a chuva de sementes é utilizada normalmente em ambientes com fragmentação florestal, a fim de restaurá-

los e reabilitá-los, assim também como os processos de restauração natural sem intervenção humana que acelera os processos entre os ecossistemas de sucessão ecológica e de biodiversidade. Desta maneira, os corredores ecológicos permitem a transição e manutenção garantindo o deslocamento de animais e dispersão de sementes entre as áreas fragmentadas com as menos degradadas intensamente.

Foi possível responder a problemática levantada por este trabalho, sobre a relação da fragmentação florestal. A do levantamento realizado, pôde-se perceber que os indicadores do processo (ou não) de uma regeneração natural processo lento onde é realizado pela vegetação nativa que estabelece numa área fragmentada sem ter tido a intervenção antrópica e que impactam diretamente na homeostase dos habitats, ambientes terrestres, aquáticos, animais e sua composição florística.

Espera-se que essa pesquisa seja utilizada por profissionais voltados para áreas biológicas e ambientais como uma forma de contribuição nas ações desse setor para aquisição de conhecimento e ensinamento da temática para obter tais conhecimentos para agregação.

Como limitações deste estudo destaca-se o levantamento de dados dos principais corredores ecológicos e seus respectivos biomas e tamanhos de suas áreas após implantação de corredores ecológicos nos espaços fragmentados nos ecossistemas a procura de dados e planilhas atuais para utilizações de implementações de arquivos e fotos.

Recomenda-se um maior aprofundamento sobre o tema abordado com vista de identificar novas informações e medidas incentivando estudos futuros aprofundados em uma abordagem diferente.

## BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA-CORTEZ, JS de. Dispersão e banco de sementes. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 225-235, 2004.
- ALVARADO, S. T.; BUISSON, E.; RABARISON, H.; RAJERARISON, C.; BIRKINSHA, WC.; PORTER, P. L. Effects of heat on the germination of sclerophyllous forest species in the highlands of Madagascar. *Austral Ecology*, v. 40, p. 601 – 610, 2015.
- ALVES, Luciana F.; METZGER, Jean Paul. A floresta protegida em áreas de floresta protegida na Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. *Biota Neotropica*, v. 6, n. 2, pág. 0-0, 2006.
- ANDRADE L.A.Z. ; MIRANDA H.S. The dynamics of the soil seed bank after a fire event in a woody savanna in central Brazil. *Plant Ecology*, v. 215, p. 1199-1209, 2014.
- ARAÚJO, M. M. et al. 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 Forestalis*, n. 66, p. 128-141, dez. 2004.
- AYRES, José Márcio et al. Os corredores ecológicos das florestas tropicais do Brasil. Sociedade Civil Mamirauá, Belém, PA (Brasil), 2005.
- BARBOSA, L.M. 2000. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In *Matas Ciliares: conservação e recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). Edusp/Fapesp, São Paulo, p.289-312.
- CALDATO, S. L. et al. Estudo da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na reserva genética florestal de Caçador, SC. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 27-38, 1996.
- Decreto nº 4.519, de 2002 [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm) Acesso em: 15 de abril de 2022
- ECHER, I. C., A REVISÃO BDE LITERATURA NA CONSTRUÇÃO DO TRABALHO CIENTÍFICO, R. gaúcha enferm, Porto Alegre, v.22, n.2, p.5-20, 2001.
- FIENNER, M. *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. CAB International, Wallingford, U.K. v. 12, p. 231-258., 2015.
- FRÓES, C. Q. et al. Chuva de sementes como indicador ambiental de áreas em processo de restauração ecológica do Mato Gross do Sul. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.30, n. 4, p.1032-1047, 2020.
- GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. *Revista Árvore*, Minas Gerais. v. 26, n. 26, p. 559-566, 2002.
- GONDIM, F. R. Aporte de serrapilheira e chuva de sementes como bioindicadores de recuperação ambiental em fragmentos de Floresta Atlântica. 2005. 85 f. Dissertação (Magister Scientiae em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005.

GOREEESIO-ROIZMAN, L. G. Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo, SP. São Paulo, 1993. 184 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Setor de Ecologia, Universidade de São Paulo.

JORDANO, P. et al. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. *Essências em Biologia da Conservação*, Editorial Rima, São Paulo, capítulo. 18, p.1-26, 2006.

MARTINS, S. V. Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. 2. Ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2010. 270 p.

MARTINS, S. V.; ALMEIDA, D. P.; FERNANDERS, L. V.; RIBEIRO, T. M. Banco de sementes como indicador de restauração de uma área degradada por mineração de caulim em Brás Pires, MG. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 32, n. 1081-1088, 2008.

O que são Corredores Ecológicos. *Dicionário Ambiental*. Eco, Rio de Janeiro, ag. 2014. Disponível em: <https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28538-o-que-sao-corredores-ecologicos/>. Acesso em: 25 de Abril, 2022.

OLIVEIRA, P.A.N; Comparação dos atributos florísticos do banco de sementes e assembleia de regeneração em duas áreas de Caatinga com diferentes idades de regeneração. 2016. Dissertação- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2016.

PARROTA, J.A., TURNBULL, J.W. & JONES, N. 1997. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management* 99:1-7.

PEREIRA, M. A. S. et al. Considerações sobre a fragmentação territorial e as redes de corredores ecológicos. *Geografia*, Universidade Estadual de Londrina, v. 16, n. 2, jul./dez. 2007.

PEREIRA, V.C.; CESTARO, L. A. Corredores ecológicos no Brasil: avaliação sobre os principais critérios utilizados para definição de áreas potenciais. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v.17, n.58, p.16-33, 2016.

PEREIRA, V. H., CESTARO, L. A. Corredores ecológicos no Brasil: Avaliação sobre os principais critérios utilizados para definição de áreas potenciais, Uberlândia. *Caminhos de Geografia*, v.17, n.58, p. 16-33, 2016.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PIRATELLI, A. J. Aspectos ecológicos da produção de sementes florestais. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. E FIGLIOLIA, M. B. (Ed.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993.

PIRES, A.S. et al. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidade e populações animais. *Essências em Biologia da Conservação*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, capítulo.10, p.1-30, 2006.

REIS, A. M.; ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N; MOURA, A. N. Inter-annual variations in the floristic and population structure of herbaceous community of "caatinga" vegetation in Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, n. 3, p. 497-508, 2006.

RODRIGUES, F. C. M. P.; AOKI, J. Chuva de sementes como indicadora de estágio de conservação de fragmentos florestais em Sococaba- SP. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.24, n.4, p.911-923, 2014.

RUDGE, A. C. Contribuição da chuva de sementes na recuperação de áreas e do uso de poleiros como técnica catalisadora da sucessão natural. 2008. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

SANTOS, D. M., SANTOS, J. M., SOUZA, D. N., ANDRADE, J. R., SILVA, K. A., ANDRADE, W. M., & ARAÚJO, E. L. O que mais influencia a densidade do banco de sementes do solo de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* (Cactaceae): variação espacial ou temporal? *Gaia Scientia*, v.9, n.2, 2015.

SANTOS, K; KINOSHITA, L. S. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta Estacional Semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. *Acta Botânica Brasilica*, v. 17, n. 3, p. 325-341, 2003.

SANTOS, K; KINOSHITA, L. S. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta Estacional Semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. *Acta Botânica Brasilica*, v. 17, n. 3, p. 325-341, 2003.

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma floresta ombrófila densa em Blumenau, SC. *Floresta*, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 59-74, 2006.

SILVA, N. R. S. et al. Composição florística e estrutura de uma floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. *Revista Árvore*, Viçosa, n. 3, p. 397-405, 2004.

SILVA, N. R. S. et al. Composição florística e estrutura de uma floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. *Revista Árvore*, Viçosa, n. 3, p. 397-405, 2004.

SILVA, R. M. G.; SANTOS, V. H. M. Dos; BORGES, F. M.; MELO, F. De F. Q.; SILVA, L. P. Potencial alelopático e levantamento do banco natural de sementes sob a copa de *Copaifera langsdorffii* Desf. Uberlândia- Brasil. *Bioscience Journal*, v. 28, n. 4, p. 641-653, 2012.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. IPEF, Piracicaba, n. 32, p. 25-42, 1998.

VIEIRA, I.C.G. Forest succession after shifting cultivation in eastern Amazônia. Tese (Doutorados). University of Stirling, p. 205, 1996.