

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

ANA CLARA SANTANA SILVA

DIAGNÓSTICO DE REDES DE SEMENTES FLORESTAIS NO BRASIL

RECIFE - PE

2024

ANA CLARA SANTANA SILVA

DIAGNÓSTICO DE REDES DE SEMENTES FLORESTAIS NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Marcone Moreira

RECIFE - PE

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586d Silva, Ana Clara Santana
Diagnóstico de redes de sementes florestais no Brasil / Ana Clara Santana Silva. - 2024.
36 f. : il.

Orientador: Marcone Moreira Santos.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Engenharia Florestal, Recife, 2024.

1. Redes de sementes. 2. Sementes nativas. 3. Comercialização de sementes. I. Santos, Marcone Moreira, orient. II. Título

CDD 634.9

ANA CLARA SANTANA SILVA

DIAGNÓSTICO DE REDES DE SEMENTES FLORESTAIS NO BRASIL

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Eliane Cristina Sampaio de Freitas
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)

MSc. Erika Rayra Lima Nonato
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)

Prof. Dr. Marcene Moreira Santos
(Universidade Federal Rural de Pernambuco)

RECIFE - PE
2024

AGRADECIMENTOS

Quero expressar minha sincera gratidão a Deus, cuja presença constante tem sido meu conforto em todos os momentos, especialmente quando os desafios pareciam insuperáveis. Sua força e orientação iluminaram meu caminho, sendo a luz que me sustentou nos momentos mais difíceis.

À minha amada família, meu porto seguro, quero transmitir meu profundo agradecimento. O apoio incondicional, amor e compreensão dos meus pais e da minha irmã foram essenciais para que eu chegasse a este momento. Mãe, agradeço por todo o estímulo e por cada palavra gentil quando me senti incapaz; suas palavras foram um abraço de amor. Maria Eduarda, não poderia ter uma irmã mais incrível do que você, para sempre vou me orgulhar de ti. Pai, és meu primeiro amor, e sempre me orgulharei de ser tua filha.

In memoriam ao querido Bahruan, mesmo não estando fisicamente presente, deixou uma marca profunda e afetuosa em minha vida, te amarei para sempre meu serumaninho.

À minha amiga, Daysedyana Kelly, agradeço por seu apoio constante e amizade desde os dias de escola, além de celebrar cada pequeno triunfo ao longo da minha jornada. Sua amizade é um tesouro para mim.

Aos meus irmãos de outra mãe, Igor Max e Laís Silva, que estão sempre ao meu lado, me apoiando e incentivando a alcançar o melhor.

Aos queridos amigos de curso e profissão, meu coração transborda de gratidão por compartilharmos risadas, desafios e aprendizados. Juntos, construímos memórias que levarei para sempre. Amo cada um de vocês: Marcos Dias, Irlan Campelo, Lucas Paz, Carol Caren, Israel Vicente, Kamilo Alaboodi, Lorena Paulina, Jonatas Carlos, Gustavo Andrade, Loghan Moreira, Gustavo Vieira e Úrsula Neves. Também um carinho especial às minhas amigas de estágio em Itatinga-SP, Vitória Regina e Kauane Benitis.

Ao GPFLOR, por despertar minha paixão pela silvicultura e fincar minhas raízes na engenharia florestal. Em especial, ao Professor Rodrigo Hakamada, cuja orientação e conhecimento foram uma fonte inestimável de inspiração.

Meu profundo agradecimento ao meu orientador Marcone Moreira. Sua dedicação, paciência e amizade transformaram a relação professor-aluno em uma parceria valiosa. Sinto-me verdadeiramente abençoada por ter a oportunidade de tê-lo como orientador.

Aos professores e professoras do Departamento de Ciência Florestal – UFRPE, por todos os ensinamentos e contribuições para minha vida profissional.

Ao PET Engenharia Florestal e ao tutor Marcelo Nogueira.

Este trabalho não é apenas meu; é o resultado do apoio, amor e contribuições de todos vocês. Cada palavra de agradecimento parece pequena diante da grandeza do que significam para mim. Que possamos continuar compartilhando caminhos de sucesso e aprendizado juntos.

RESUMO

As redes de sementes florestais têm um papel fundamental na preservação e restauração dos ecossistemas florestais, representando iniciativas voltadas para a conservação das espécies vegetais nativas em diferentes biomas. Estas redes funcionam de maneira colaborativa, com a participação ativa de diversos atores sociais, como comunidades locais, organizações não governamentais (ONGs), instituições de pesquisa e entidades governamentais. O objetivo deste estudo foi realizar um mapeamento abrangente das redes de sementes florestais no Brasil, com o intuito de compreender sua distribuição, estrutura e impacto na conservação e restauração dos ecossistemas florestais. Para esse levantamento, foram adotados quatro métodos: pesquisa nas páginas web das redes, análise de perfis no Instagram e aplicação de questionários, consulta ao RENAME/MAPA com filtros específicos e análise de artigos acadêmicos no Scholar Google, utilizando palavras-chave específicas. Como resultado, foi possível mapear doze redes de sementes florestais no Brasil, identificando quatro principais atores envolvidos. Ficou evidente uma concentração significativa dessas redes nas regiões Centro-oeste e Sudeste do país, com uma diversidade expressiva de espécies nativas dos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia. As principais instituições de pesquisa e organizações não governamentais foram destacadas como os principais atores envolvidos nesse contexto.

Palavras-chave: Redes de sementes, Sementes nativas, Comercialização de sementes

ABSTRACT

Forest seed networks play a fundamental role in the preservation and restoration of forest ecosystems, representing initiatives aimed at conserving native plant species in different biomes. These networks work collaboratively, with the active participation of various social actors, such as local communities, non-governmental organizations (NGOs), research institutions and government entities. The objective of this study was to carry out a comprehensive mapping of forest seed networks in Brazil, with the aim of understanding their distribution, structure and impact on the conservation and restoration of forest ecosystems. For this survey, four methods were adopted: research on the networks' web pages, analysis of Instagram profiles and application of questionnaires, consultation of RENASEM/MAPA with specific filters and analysis of academic articles on Scholar Google, using specific keywords. As a result, it was possible to map twelve forest seed networks in Brazil, identifying four main actors involved. A significant concentration of these networks was evident in the Center-West and Southeast regions of the country, with a significant diversity of native species from the Cerrado, Atlantic Forest and Amazon biomes. The main research institutions and non-governmental organizations were highlighted as the main actors involved in this context.

Keywords: Seed networks, Native seeds, Seed trade

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Mapa de distribuição das Sedes de 16 Redes de Sementes Florestais atuantes no Brasil.....23
- Figura 2** – Análise da Administração de Redes de Sementes por Diversas Entidades e Instituições.....24
- Figura 3** - Distribuição das espécies nativas mais comercializadas no Brasil de acordo com o seu bioma..... 32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Redes de sementes florestais atuantes no Brasil, incluindo seus respectivos anos de fundação e as localizações geográficas onde estão sediadas.....	19
Tabela 2 – Critérios com suas respectivas descrições para análise das Redes de sementes florestais atuantes no Brasil.....	21
Tabela 3 - Estrutura e Perfil das Redes de Sementes Florestais.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACP	Associação Cerrado de Pé
ARSX	Associação Rede de Sementes do Xingu
CEPAN	Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste
COOPPROJIRAU	Reflorestamento Recuperação de Floresta Consultoria Ambiental
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NEMA	Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental
ONGs	Organizações Não Governamentais
PIB	Produto Interno Bruto PIB
PNF	Programa Nacional de Florestas
RENASEM	Registro Nacional de Sementes e Mudas
ReSeBA	Rede de Sementes da Bioeconomia Amazônica
RNC	Registro Nacional de Cultivares
RSC	Rede de Sementes do Cerrado
RSPA	Rede Sementes do Portal da Amazônia
RSVR	Rede de Sementes Vale do Ribeira
RSX	Rede de Sementes do Xingu
SNSM	Sistema Nacional de Sementes e Mudas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVO.....	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivo Específico.....	14
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 Histórico do setor de sementes florestais no Brasil.....	15
3.2 Redes de sementes florestais no Brasil.....	16
3.3 Legislação Nacional de Sementes.....	17
4. METODOLOGIA	19
4.1 Coleta de dados.....	19
5. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	22
5.1 Caracterização das Redes de Sementes	22
5.2 Registro e comercialização de sementes florestais nativas.....	27
5.3 Panorama das Espécies Florestais das redes de sementes.....	29
5.4 Principais desafios das Redes de Sementes Florestais no Brasil.....	30
6. CONCLUSÃO.....	32
7. REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

A conservação e a recuperação de áreas florestais têm sido temas de grande importância no contexto ambiental. Ao longo dos anos, em decorrência do aumento contínuo da atividade humana, tem sido registrado e analisado por meio de estudos, conforme apresentado por Estoque *et al.*, (2022), uma redução de aproximadamente 60% na extensão das florestas em todo o mundo nas últimas seis décadas. Esse declínio equivale a cerca de 81 37 milhões de hectares de áreas florestais desmatadas.

A intensificação das ações antrópicas, como atividades agropecuárias e industriais, expansão de centros urbanos e mineração, em vastas extensões de vegetação nativa tem gerado várias fragmentações, incluindo a diminuição do fluxo gênico entre as populações e a modificação na composição florística (Campos *et al.*, 2018). Isso conduz a uma diminuição no número de indivíduos de algumas espécies florestais, prejudicando a regeneração natural nas áreas afetadas e tornando um dos principais desafios atuais, a conservação da diversidade biológica existente nos fragmentos florestais (Rocha; Gonçalves; Almeida, 2020; Soares, 2022).

O Brasil destaca-se como um dos países mais biodiversos do mundo. Abriga seis biomas de significativa importância ecológica, econômica, social e cultural, sendo eles a Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal, onde tais ecossistemas englobam diversas formações fitofisionômicas e geomorfológicas, com elevadas taxas de diversidade e desempenhando papéis fundamentais na oferta de serviços ecossistêmicos e benefícios econômicos (Brasil, 2018).

Os domínios morfoclimáticos mais impactados por degradações e pressões sobre a composição florística nativa foram o domínio Amazônico e o domínio Cerrado (Souza *et al.*, 2020). Azevedo *et al.* (2021) relataram um aumento significativo do desmatamento em todos os biomas brasileiros entre 2019 e 2020. No entanto, em termos de área desmatada, os maiores incrementos foram registrados na Amazônia, com um acréscimo de 75.531 hectares, e na Caatinga, que apresentou um aumento de 49.220 hectares. Há uma crescente demanda por sementes de espécies florestais nativas com alta qualidade fisiológica, especialmente para apoiar iniciativas de reflorestamento, arborização urbana e recuperação de áreas degradadas. No entanto, a obtenção de sementes que atendam aos padrões desejados, como máxima germinação e vigor, é desafiada pelas características genéticas intrínsecas a essas espécies (Silva *et al.*, 2019).

O Brasil, que abriga cerca de 7.880 espécies arbóreas, mais de 4 mil das quais estão presentes no Catálogo de Árvores do Brasil elaborado pelo Laboratório de Produtos Florestais do Serviço Florestal Brasileiro, apresenta uma rica diversidade, abrangendo aquelas presentes em todos os biomas do país (SFB, 2019). No entanto, apesar da diversidade, há uma ausência de estudos sobre espécies florestais nativas o que torna uma lacuna significativa que pode ter implicações sérias para a conservação da biodiversidade e o manejo sustentável dos ecossistemas florestais.

Esta carência de pesquisa pode ser atribuída a diversos fatores, como falta de financiamento, recursos limitados, priorização de outras áreas de pesquisa, e até mesmo uma percepção inadequada da importância das espécies florestais nativas em alguns contextos (Silva *et al.*, 2019).

Essa crescente necessidade de restauração de espécies florestais nativas dos biomas brasileiros tem impulsionado a prática da coleta e comercialização de sementes de espécies nativas, sendo conduzida principalmente por grupos compostos por pequenos agricultores e indígenas (Urzedo, 2014), assim como iniciativas de redes de sementes, visando estabelecer um sistema integrado de informação para impulsionar a produção de sementes de espécies florestais nativas (Rodrigues *et al.*, 2007).

As redes de sementes florestais vêm ao longo dos anos desempenhando um papel crucial na promoção da conservação e recuperação de ecossistemas florestais. Essas redes são constituídas por grupos de indivíduos, organizações e comunidades que se dedicam à coleta, armazenamento, troca e distribuição de sementes de espécies arbóreas nativas, onde o objetivo principal é contribuir para a restauração de áreas degradadas, o aumento da biodiversidade e a sustentabilidade dos ecossistemas florestais. No âmbito da conservação da biodiversidade, as redes de sementes florestais atuam como agentes de preservação da diversidade genética das florestas. Ao coletar sementes de espécies nativas, essas redes contribuem para a manutenção da variabilidade genética, o que é fundamental para a adaptação das plantas a diferentes condições ambientais e para a resistência a pragas e doenças.

O Brasil abriga diversas redes de sementes distribuídas por distintos biomas. Destaca-se, de maneira relevante, a Rede de Sementes do Xingu, estabelecida em 2007, que serve como referência para outras iniciativas no país, a qual conta com a participação de 568 coletores de sementes e desempenhou um papel fundamental na recuperação de mais de 6,6 mil hectares de áreas degradadas na região da bacia do rio Xingu e Araguaia, além de outras áreas nos biomas do Cerrado e da Amazônia (ISA, 2017; Calmon, 2021).

Destaca-se como pioneira na organização de grupos formados por coletores de sementes, que, ao se unirem, constituem núcleos com variados perfis sociais, onde cada um dos participantes se envolvem nas fases iniciais dos processos de oferta, encomenda, coleta, beneficiamento, armazenamento e identificação das sementes, além de serem responsáveis pela gestão interna do próprio grupo, controle de estoque e logística de entrega das sementes aos compradores, com o objetivo de alcançar benefícios além da simples comercialização de sementes (Chrispiano e Machiavelli, 2020).

Apesar da significativa importância das organizações envolvidas nesse contexto, pouco se tem o conhecimento sobre as redes de sementes florestais no país. É crucial compreender como essas redes são estruturadas e como as sementes são distribuídas, a fim de orientar ações de restauração e conservação em grande escala.

E, considerando a atual situação, o entendimento da dinâmica das redes de sementes florestais e da conectividade entre as áreas de produção, coleta e dispersão dessas sementes torna-se imprescindível para analisar a disponibilidade e a organização do planejamento. Além disso, a coleta de sementes para a produção de mudas de qualidade e a obtenção de insumos para projetos florestais dependem diretamente dessa compreensão, sendo essenciais para o sucesso e eficácia dessas iniciativas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Mapear de forma abrangente as redes de sementes florestais no Brasil, visando compreender sua distribuição, estrutura e impacto na conservação e restauração de ecossistemas florestais.

2.2 Objetivos específicos

- Buscar identificar os principais centros de produção de sementes florestais no Brasil;
- Analisar a diversidade de espécies nativas presentes nas redes de sementes florestais;
- Avaliar os principais atores envolvidos nas redes de sementes florestais, incluindo organizações governamentais e não governamentais, comunidades locais e empresas privadas;
- Analisar os desafios enfrentados pelas redes de sementes.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Histórico do setor de sementes florestais no Brasil

O histórico do setor de sementes florestais no Brasil é caracterizado por uma evolução marcante, impulsionada por uma crescente conscientização ambiental e a necessidade de preservar os ecossistemas. No início do século XX, as primeiras iniciativas estavam muitas vezes associadas à pesquisa botânica e à exploração de recursos naturais. Entretanto, foi nas décadas de 1970 e 1980 que o setor ganhou maior destaque, respondendo aos desafios do desmatamento e da degradação ambiental decorrentes da expansão agropecuária (Kengen, 2001). Em 1884, ainda de acordo com Kengen (2001), o monopólio do Pau-brasil terminou, resultando em um aumento significativo de exploração de espécies com potencial madeireiro e no uso indiscriminado da abertura de áreas nos biomas brasileiros, especialmente na Mata Atlântica, sobretudo devido à demanda por madeira para suprir as necessidades da indústria de serrarias e carvão vegetal (Silva et al., 2020; Paiva, 2021).

Segundo Prado et al. (1995), com os crescentes conflitos de ocupação territorial e o uso excessivo das espécies florestais levaram à criação de legislação restritiva para a utilização de recursos florestais, buscando a preservação. No entanto, essa legislação foi negligenciada por anos, tendo as práticas de manejo florestal sustentável frequentemente subestimadas, e o desenvolvimento econômico muitas vezes sendo visto como prioridade em comparação às preocupações ambientais (Loconte, 2018)

Com o avanço do desmatamento, o primeiro Código Florestal Brasileiro foi instituído em 1934, sendo revisado e promulgado como o Novo Código Florestal Brasileiro em 1965. Esse código estabeleceu as florestas como um bem de interesse comum para toda a população, além de definir políticas públicas florestais para proteção e desenvolvimento sustentável (Ferreira, 1993; Oliveira e Ranal, 2014).

O setor de produção de sementes florestais atingiu seu auge nas décadas de 70 e 80 devido à Lei N°5106/66, conhecida como Lei de Incentivos Fiscais para o Reflorestamento, e ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF. Contudo, a importação generalizada de sementes, sem controle, resultou em extensos plantios sem valor silvicultural e para enfrentar esse desafio, em 1977, o IBDF criou a "Comissão de Controle de Sementes" para os

reflorestamentos incentivados, envolvendo institutos de pesquisa, empresas florestais, universidades, IBDF e EMBRAPA (Ferreira, 1993).

A legislação e regulamentação relacionadas ao setor de sementes florestais começaram a surgir, estabelecendo normas para garantir a qualidade e a procedência das sementes. Paralelamente, programas de conservação e reflorestamento foram implementados, estimulando a demanda por sementes de origem nativa, e apenas nos anos 2000, o setor de sementes florestais no Brasil passou a ser formalizado, impulsionado pela criação do Programa Nacional de Florestas – PNF e as recorrentes demandas de conformidade ambiental dos produtores rurais (Caldas, 2006), e a incorporação de modelos e metas provenientes de acordos visando ações para controlar processos de desertificação, promover a recuperação da biodiversidade, mitigar os impactos das mudanças climáticas e gerar serviços ecossistêmicos.

3.2 Redes de Sementes Florestais no Brasil

Ligada à crescente conscientização da preservação ambiental e necessidade urgente de lidar com os desafios associados à perda de biodiversidade, as Redes de Sementes surgiram como uma estratégia inovadora e colaborativa voltada para a promoção da conservação e restauração de ecossistemas.

De acordo com Chrispiano e Machiiavelli (2020), as redes de sementes representam iniciativas voltadas para a preservação e conservação de espécies vegetais nativas dentro de um determinado bioma, tendo como principal objetivo a distribuição e utilização de sementes nativas, especialmente com foco na recuperação de áreas degradadas. Essas redes possuem uma estrutura colaborativa fundamentada na participação comunitária, englobando partes interessadas, tais como comunidades locais, organizações não governamentais (ONGs), instituições de pesquisa e entidades governamentais, com o intuito de contribuir na formação técnica de comunidades e estabelecimento de um sistema de autogestão de comercialização de sementes, onde tomam decisões coletivas e participativas sem depender de autoridades externas (Rodrigues *et al.*, 2007).

Além disso, as redes de sementes desempenham um papel crucial ao atender à crescente demanda por sementes destinadas à restauração florestal. Essa demanda inclui a necessidade de sementes em quantidade e qualidade adequadas, contemplando elementos essenciais como diversidade genética e adaptabilidade local, conforme destacado por Schmidt *et al.* (2018).

O estabelecimento das redes de sementes no Brasil está vinculado a uma estratégia concebida pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente e pelo Programa Nacional de Florestas

-PNF. Essa iniciativa foi delineada com a compreensão da importância não apenas da produção de mudas de espécies florestais nativas, mas também da conservação das sementes provenientes dos diversos biomas existentes no país. O principal objetivo dessa estratégia é direcionar essas sementes para projetos de reflorestamento, conforme discutido por Sodré (2006) e Kengen (2001).

Essa abordagem ganhou força com a publicação dos Editais nº04/2001 e nº01/2001, os quais buscavam estimular explicitamente a produção de sementes de espécies florestais nativas. Por meio desses editais, foi possível organizar a criação de nove redes de sementes brasileiras, contemplando diversos biomas, sendo elas: Rede de Sementes da Amazônia Meridional, Rede de Sementes da Amazônia, Rede de Sementes do Pantanal, Rede de Sementes do Cerrado, Rede de Sementes da Caatinga, Rede de Sementes Florestais Rio-São Paulo, Rede Norte de Semente Florestais Nativas, Rede Sementes Sul, Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais dos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia (Sodré, 2006; Pinto *et al.*, 2009).

Por meio das redes de sementes no Brasil, as espécies florestais nativas passaram a possuir um espaço no mercado de forma crescente, muito embora ainda sejam bastante limitadas as informações abrangente de suas características, comportamentos e interações no ambiente e dados sobre a demanda e comercialização de espécies florestais nativas (Schorn *et al.*, 2020), contudo inúmeras redes desde 2001 vem sendo estabelecidas e impulsionando a comercialização em suas regiões, gerando benefícios econômicos e sociais apesar de muitas ainda atuarem na informalidade (ISA, 2019).

Uma dessas redes estabelecidas, a qual estimulou a comunidade e famílias na região do Alto Xingu no estado do Mato Grosso, é a Rede de Sementes do Xingu, a qual apesar de ter sido criada no ano de 2007, foi responsável pela comercialização de 119 toneladas de sementes de 214 espécies florestais nativas até o ano de 2014, contemplando 350 produtores de sementes e gerando uma renda de 1,3 milhões de reais (Urzedo, 2014) e que atualmente conta com o apoio de mais de 560 produtores, sendo em torno de 364 (65%) mulheres (Anandi, 2023).

3.3 Legislação Nacional de Sementes

A Lei brasileira de nº 10.711/2003, que foi posteriormente regulamentada pelo Decreto nº 10.586/2020, estabelece o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SNSM), cujo

propósito fundamental é assegurar a identificação precisa do material de multiplicação e reprodução vegetal, englobando sementes e mudas, destinadas à comercialização dentro do território nacional, conforme seu artigo 1º:

Art. 1º O Sistema Nacional de Sementes e Mudas, instituído nos termos desta Lei e de seu regulamento, objetiva garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional (Brasil, 2003).

Conforme estabelecido pelo artigo 8º da legislação mencionada, todas as entidades, sejam elas pessoas jurídicas ou físicas, que estejam envolvidas em atividades como coleta, beneficiamento, armazenamento, produção, comércio, importação e exportação de mudas e sementes florestais, são obrigadas a efetuar o devido registro no Registro Nacional de Sementes e Mudas – RENASEM (Brasil, 2020). Vale ressaltar que essa exigência não se aplica a agricultores familiares, indígenas e assentados, desde que suas atividades estejam focalizadas na distribuição, troca e comercialização entre si de acordo com o §3º:

§3º Ficam isentos da inscrição no RENASEM os agricultores familiares, os assentados da reforma agrária e os indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si (Brasil, 2003).

A Instrução Normativa nº 17, emitida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em 26 de abril de 2017, estabelece as normas regulamentares para a produção, comercialização e utilização de sementes e mudas de espécies florestais. Essas normas se aplicam tanto a espécies nativas quanto exóticas, quando estas têm relevância ambiental ou medicinal (BRASIL, 2017). Além disso, segundo a Lei nº 10.711/2003, instituições governamentais e organizações não-governamentais (ONGs) que estejam envolvidas na distribuição de sementes e mudas florestais, destinadas à recuperação e recomposição de áreas degradadas e outras finalidades sem fins comerciais, também estão dispensadas do cumprimento das exigências do RENASEM (Nascimento, 2009).

A inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC) não é obrigatória para cultivares de natureza local, tradicional ou crioula, desde que sejam utilizadas por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas (Brasil, 2003).

O coletor de sementes florestais e produtor de mudas, seja pessoa jurídica ou física, deve ser credenciado junto ao MAPA. Esse credenciamento é necessário para a prestação de serviços de coleta de material de propagação, e o Ministério pode credenciar no RENASEM as pessoas físicas ou jurídicas que atendam aos requisitos estabelecidos no regulamento para exercer as atividades de coleta de sementes.

4. METODOLOGIA

Optou-se por adotar uma abordagem descritiva no desenvolvimento deste estudo, visando narrar e relatar de maneira minuciosa um determinado evento ou fenômeno. Para atingir esse intento, conduziu-se um levantamento abrangente de dados, seguido por uma análise interpretativa aprofundada do objeto de pesquisa em questão.

4.1 Coleta de dados

Para realizar o mapeamento das redes de sementes e atores envolvidos, foram empregados quatro métodos diversificados a fim de obter uma compreensão abrangente do panorama em questão. Inicialmente, conduziu-se uma pesquisa nas *webs pages* das redes de sementes e ONGs envolvidas, visando realizar um levantamento abrangente da dinâmica de comercialização, diversidade de sementes, parcerias, certificações, padrões de qualidade e práticas sustentáveis.

Como segundo método, foi realizada a análise dos perfis na rede social *Instagram*, escolhida por sua facilidade de acesso e rápida disponibilidade de informações, buscando também entrar em contato com cada rede e associação para levantamento de máximas informações possíveis sobre todo o processo e trâmites adotados. O terceiro método envolveu consultas ao RENASEM/MAPA, com filtros de atividade como "produtor de sementes", "coletor", "armazenador de sementes" e "beneficiador de sementes".

Por fim, adotou-se a análise de artigos acadêmicos no *Scholar Google*, empregando dez palavras-chave específicas em português e em inglês para orientar as buscas, sendo elas: restauração florestal, agroecologia, sementes florestais, agricultura sustentável, sementes nativas, redes de sementes, agricultura familiar, conservação ambiental, coletores de sementes e mudas florestais.

Ao longo da pesquisa, foram identificadas poucas redes envolvidas no manejo de sementes nativas florestais. Optou-se por selecionar doze redes de sementes e quatro programas que auxiliam redes de sementes ativas no Brasil (Tabela 1), destacadas por sua relevância significativa devido à atuação abrangente em diversos domínios morfoclimáticos fitogeográficos, as quais evidenciam a diversidade e amplitude das iniciativas voltadas para a preservação e disseminação de sementes no território brasileiro.

A seleção das doze redes e os demais programas de apoio a elas permitiu atender aos objetivos específicos da pesquisa, fornecendo dados substanciais para análise, diferentemente de outras redes que não apresentaram informações suficientes como garantias quanto à qualidade das sementes e ausência se permanecem em atividade, reforçando a confiabilidade dos dados coletados.

Tabela 1. Redes de sementes florestais atuantes no Brasil, incluindo seus respectivos anos de fundação e as localizações geográficas onde estão sediadas.

Redes de Sementes	Ano de Fundação	Sede de atuação
Rede de Sementes da Bioeconomia Amazônica (ReSeBA)	1989	Porto Velho, RO
Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN)	2000	Recife, PE
Rede de Sementes do Xingu (RSX)	2007	Altamira, PA
Associação Rede de Sementes do Xingu (ARSX)	2007	Canarana, MT
Rede de Sementes do Cerrado (RSC)	2009	Brasília, DF
Rede de Sementes Arboretum	2010	Teixeira de Freitas, BA
Banco de Sementes da Amazônia	2010	Manaus, AM
Rede Sementes do Portal da Amazônia (RSPA)	2010	Alta Floresta, MT
Coopprojirau Reflorestamento Recuperação de Floresta Consultoria Ambiental (COOPPROJIRAU)	2010	Distrito de Nova Mutum, PR Porto Velho, RO
Rede de Sementes e Mudanças do Rio Doce	2015	Governador Valadares, MG Bacia do Rio Doce, MG e ES
Rede de Sementes do Projeto de Integração do São Francisco - Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental NEMA/UNIVASF	2015	Petrolina, PE

Grupo de Restauradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras	2017	Montezuma, MG
Rede de Sementes Vale do Ribeira (RSVR)	2017	Eldorado, SP
Associação Cerrado de Pé (ACP)	2017	Chapada dos Veadeiros, GO
Verdenovo	2018	Brasília, DF
Sementes do Paraíso	2020	São João do Paraíso, MG

Fonte: Autora, 2023

Após mapear as redes de sementes que estão em atividade no Brasil, foi realizada uma análise mais detalhada de cada uma delas considerando alguns aspectos, conforme apresentado na Tabela 2, onde o principal objetivo foi aprofundar a compreensão da estruturação de cada rede, examinando seus aspectos legais, desafios enfrentados e o grau de conformidade com as regulamentações vigentes.

Essa abordagem permitiu fazer uma avaliação completa, identificando pontos fortes e áreas que possam requerer melhorias em termos de eficiência operacional, qualidade das sementes, e alinhamento com as diretrizes legais.

Tabela 2. Critérios com suas respectivas descrições para análise das Redes de sementes florestais atuantes no Brasil.

Requisitos	Descrição
Registro de Sementes	Todas as sementes devem ser registradas junto à autoridade competente, indicando origem e qualidade.
Licenciamento e autorização	Cadastro no RENASEM/MAPA e licenças necessárias para produção, comercialização e distribuição de sementes.
Treinamento e capacitação	Membros da rede devem receber treinamento sobre regulamentações e boas práticas de coleta e beneficiamento das sementes florestais.

Diversidade de Espécies Florestais	Diversidade de espécies presentes nas redes de sementes florestais.
Principais atores	Incluindo organizações governamentais, ONGs, comunidades locais e empresas privadas.
Desafios e Recomendações	desafios enfrentados e fornecer recomendações para aprimorar as iniciativas produtoras.

Fonte: Autora, 2023

Por meio do Microsoft Excel 2010, os dados coletados foram organizados em planilha e submetidos a análise. Para a elaboração do mapa, empregou-se o software QGIS Desktop 3.10.11, marcando as sedes das redes de sementes ao longo do território brasileiro. Esse processo permitiu a observação das regiões com maior presença dessas redes e, conseqüentemente, a identificação de seus domínios morfoclimáticos fitogeográficos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização das Redes de Sementes

Por meio do levantamento realizado, foram identificadas doze Redes de Sementes e 4 associações/atores de apoio a redes de sementes, onde foi possível analisar todos os requisitos estabelecidos para a pesquisa, fornecendo maior contextualização para os resultados, sendo elas: Rede de Sementes da Bioeconomia Amazônica (ReSeBA), Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN), Rede de Sementes do Xingu (RSX), Associação Rede de Sementes do Xingu (ARSX), Rede de Sementes do Cerrado (RSC), Rede de Sementes *Arboretum*, Banco de Sementes da Amazônia, Rede Sementes do Portal da Amazônia (RSPA), Cooperativa de Produtores Rurais do Observatório Ambiental Jirau (COOPPROJIRAU), Rede de Sementes e Mudas do Rio Doce, Rede de Sementes do Projeto de Integração do São Francisco - Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental (NEMA), Grupo de Restauradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras, Rede de Sementes Vale do Ribeira (RSVR), Associação Cerrado de Pé (ACP), Verde Novo e Sementes do Paraíso. Quanto à distribuição geográfica das Redes de Sementes, constatou-se uma concentração significativa nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do país, abrangendo 11 redes, o que corresponde a 68,75% das redes analisadas, conforme evidenciado na figura 1.

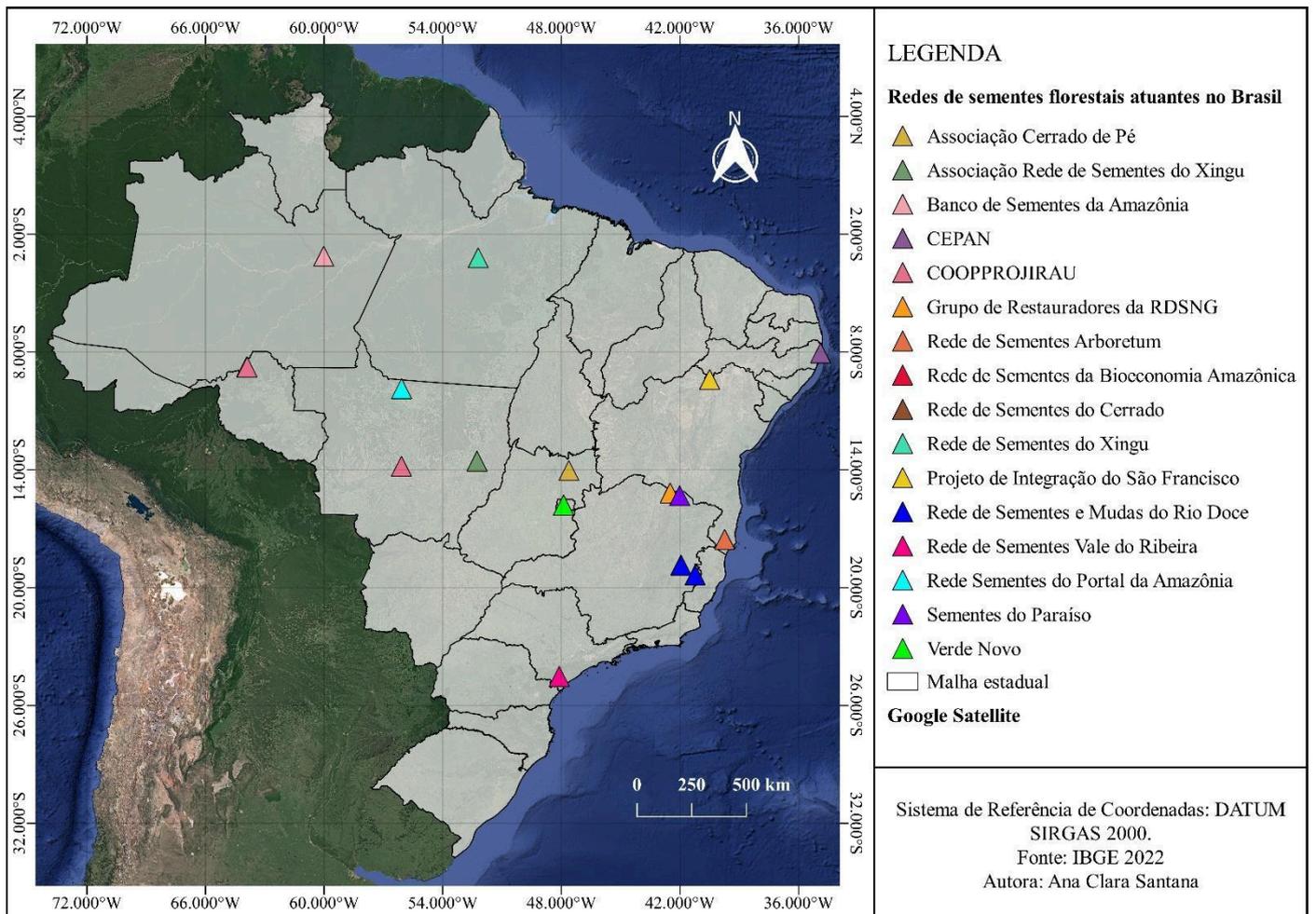


Figura 1. Mapa de distribuição das Sedes de 16 Redes de Sementes Florestais atuantes no Brasil.

Fonte: Autor

Diversos motivos podem ser associados a tal panorama. Um deles é a localização de dois dos domínios morfoclimáticos fitogeográficos considerados como mais degradados no país: o Cerrado e a Mata Atlântica. No Centro-Oeste, onde podemos representar em contexto o estado do Mato Grosso, onde está inserida a Rede de Sementes Portal da Amazônia, é apontado em estudos realizados por Weihs *et al.*, (2017), Pires; Steinke (2019) e Silva *et al.*, (2021) como alvo desde a década de 1970 de diferentes políticas de ocupação por parte dos governos federais e estaduais além do desenvolvimento da agricultura industrial e impactos ambientais, assim como a retirada da vegetação natural para uso e ocupação de solo para cultivo de produção agrícola.

Conseqüentemente a tal degradação, há uma crescente demanda de mercado por sementes florestais nativas, proveniente de empresas, organizações e parcerias, onde podemos destacar que a região sudeste que em questão é caracterizada por diversas atividades industriais, sendo frequentemente apontada como uma das principais fontes de poluição, dessa forma, esses atores, com incentivos ambientais, vêm buscando alcançar um equilíbrio entre a conservação ambiental e o desenvolvimento sustentável. O que é apontado pelo ISA (2022), onde no ano de 2021, a Rede de Sementes Vale do Ribeira teve as suas vendas destinadas principalmente para iniciativas de restauração florestal, agroflorestas e viveiros, de vinte municípios de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais.

Das 16 redes identificadas, 7 são administradas por Organizações Não Governamentais - ONGs (43,75%), 4 por Institutos de Pesquisa e Universidades Federais (25%), 2 por Órgãos Públicos (12,5%), e 3 por Organizações Privadas (18,75%). Os principais adquirentes incluem proprietários rurais, instituições públicas e entidades privadas. Além disso, algumas empresas de consultoria e pessoas físicas também desempenham papéis significativos como compradores.

As ONGs que administram as redes de sementes, desempenham o papel de conectar os produtores de sementes aos compradores, sendo responsáveis por organizar as informações gerais e a comunicação de acordo com a dinâmica e o perfil de cada consumidor, enquanto os produtores concentram-se nas atividades práticas, como o cultivo, a colheita e o processamento das sementes, garantindo sua qualidade até o transporte.

Essa colaboração destaca a importância de uma abordagem coordenada e eficiente para atender às necessidades de todos os envolvidos no processo, desde os produtores até os consumidores finais, conforme é abordado por Chrispiano e Lima (2020), onde a Organização Não Governamental Instituto Socioambiental (ISA), é a responsável pela coordenação das algumas das principais redes de sementes presentes no Brasil, sendo elas: a Rede de Sementes do Xingu (RSX), Rede de Sementes do Cerrado (RSC), Rede de Sementes da Amazônia (RSA).

Diferentemente das redes gerenciada por ONGs, àquelas originadas de projetos, como a Rede de Sementes Portal da Amazônia, exige a participação ativa de todos os membros na criação e execução do plano de gestão destaca a natureza integrada e cooperativa dessa iniciativa, seguindo um modelo em que todas as etapas são conduzidas pelos coletores e produtores.

A colaboradores das Redes de Sementes, em grande parte, é composto por uma participação ativa de agricultores familiares e povos tradicionais, incluindo Povos Indígenas e Comunidades Quilombolas (Tabela 3), como é o caso da Rede de Sementes Vale do Ribeira que é constituída exclusivamente por quilombolas. A dinâmica dessas redes é guiada por uma abordagem de capacitação coordenada pelos gestores, por meio da criação de materiais técnicos e na implementação de projetos visando o aprimoramento das habilidades, especialmente na identificação botânica das espécies trabalhadas.

As Redes de Sementes do Cerrado (RSC), Rede de Sementes do Xingu (RSX), a Rede de Sementes *Arboretum* e a Rede de Sementes do Projeto de Integração do São Francisco destacam-se como referências, pois essas redes não apenas promovem o desenvolvimento técnico, mas também priorizam a troca de conhecimentos com as comunidades participantes. Esse intercâmbio de saberes tradicionais fortalece não apenas as capacidades individuais, mas também a resiliência coletiva, sustentando a preservação da diversidade genética e a promoção de práticas sustentáveis nas regiões em que cada uma atua.

Tabela 3. Estrutura e perfil das redes de sementes florestais e atores envolvidos.

Redes de Sementes / Atores envolvidos	Estrutura de organização
Rede de Sementes da Bioeconomia Amazônica (ReSeBa)	Suporte para comercialização, Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, Captação de recursos e financiamentos, Coordenação de grupos e comunidades, Pesquisa científica
Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN)	Apoio na comercialização, Assistência técnica, Capacitação e formação, Captação de recursos e financiamentos, Pesquisa científica
Rede de Sementes do Xingu (RSX)	Suporte para comercialização, Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, Captação de recursos e financiamentos, Coordenação de grupos e comunidades, Pesquisa científica
Associação Rede de Sementes do Xingu (ARSX)	Suporte para comercialização, Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, Captação de recursos e financiamentos, Coordenação de grupos e comunidades, Pesquisa científica
Rede de Sementes do Cerrado (RSC)	Suporte para comercialização, Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, Captação de recursos e financiamentos, Coordenação de grupos e comunidades, Pesquisa científica
Rede de Sementes Arboretum	Suporte para comercialização, Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, Captação de recursos e financiamentos, Coordenação de grupos e comunidades, Pesquisa científica
Banco de Sementes da Amazônia (RSA)	Coordenação de grupos e comunidades, assistência técnica, treinamento e desenvolvimento, pesquisa científica, Captação de recursos

Rede Sementes do Portal da Amazônia (RSPA)	Suporte para comercialização, Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, Captação de recursos e financiamentos, Coordenação de grupos e comunidades, Pesquisa científica
COOPPROJIRAU	Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, Coordenação de grupos e comunidades
Rede de Sementes e Mudanças do Rio Doce	Organização de grupos e comunidades, Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, pesquisa científica, captação de recursos
Rede de Sementes do Projeto de Integração do São Francisco - Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental NEMA/UNIVASF	Suporte para comercialização, Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, Captação de recursos e financiamentos, Coordenação de grupos e comunidades, Pesquisa científica
Grupo de Restauradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras	Capacitação e formação, Organização de grupos e comunidades, Captação de recursos e financiamentos
Rede de Sementes Vale do Ribeira (RSVR)	Suporte para comercialização, Orientação técnica, Treinamento e desenvolvimento, Captação de recursos e financiamentos, Coordenação de grupos e comunidades, Pesquisa científica
Associação Cerrado de Pé (ACP)	Treinamento e desenvolvimento, Organização de grupos e comunidades
Verdenovo	Suporte para comercialização, Orientação técnica
Sementes do Paraíso	Suporte para comercialização, Orientação técnica

Fonte: Mapa de sementes do Brasil (adaptado).

Devido à integração de diversos grupos sociais, uma prática comum em todas as redes estudadas é a oferta de capacitação para os coletores de sementes. Reconhecendo a importância do conhecimento especializado na coleta adequada e sustentável, essas redes promovem programas de capacitação que visam aprimorar as habilidades dos coletores. As iniciativas de treinamento não apenas fornecem orientações práticas sobre técnicas de coleta, armazenamento e identificação de sementes, mas também destacam a importância da biodiversidade e da conservação dos ecossistemas.

Conforme descrito por Teles (2017), o projeto da Rede de Sementes do Cerrado (RSC) tem se dedicado à criação de materiais técnicos e à execução de projetos que abrangem a capacitação em diversas áreas. Isso inclui a identificação botânica de espécies do Cerrado, a produção de sementes nativas, a marcação de matrizes e áreas de coleta de sementes, bem como atividades voltadas para a restauração ecológica e sensibilização ambiental.

Algumas redes de sementes, como a Verde Novo, a qual é de iniciativa privada, e a Rede de Sementes do Xingu, promovem ativamente a participação de coletores em oficinas e eventos relacionados à coleta de sementes. Essa abordagem proporciona oportunidades adicionais para a troca de conhecimentos, experiências e práticas sustentáveis no contexto da preservação ambiental e restauração florestal.

5.2 Registro e comercialização de sementes florestais nativas

Dados publicados em um artigo em 2019 pelo Instituto Socioambiental, foi abordado que os registros no RENASEM dos coletores nas redes de sementes refletiam a informalidade do setor, ou seja, sementes sem uma procedência adequada. Embora o número real de produtores fosse desconhecido, o banco de dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) listava apenas 264 coletores de sementes formalizados (ISA, 2019).

Conforme realizada a consulta por meio do RENASEM para essa pesquisa, não foram observadas mudanças significativas no setor quando comparadas com os dados apresentados pelo ISA em 2019. A falta de informações e registros dos associados das redes de sementes, abrangendo coletores, produtores e comerciantes, permaneceu evidente. Embora seja possível acessar nos sites das redes de sementes um número aproximado de colaboradores, nota-se que essas redes fornecem informações sobre o total de coletores que contribuem, contudo sem detalhar quantos estão devidamente registrados e quantos permanecem na informalidade.

A Rede de Sementes do Xingu (RSX) e a Rede de Sementes do Cerrado (RSC) destaca-se por manter um controle mais rigoroso sobre seus associados e coletores, implementando um cadastro formal para o registro destes últimos e dos produtores, conforme observado em estudo realizado por Teles (2017) e RSC (2016).

A baixa adesão ao RENASEM pode estar vinculada a diversas razões, a qual podemos destacar à escassez de divulgação por parte das autoridades competentes ou à dificuldade dos coletores em compreender questões burocráticas. Além disso, muitos coletores residem em regiões pouco acessíveis e carentes de infraestrutura, o que dificulta o acesso à internet e amplia a distância até os órgãos responsáveis.

No que diz respeito à comercialização predominante de sementes, o enfoque está voltado para projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas. As vendas concentram-se principalmente em iniciativas privadas e viveiros florestais. O sistema de comercialização adotado pelas 16 redes é bastante semelhante, fazendo uso dos meios digitais para atualização

de estoque e disponibilidade de sementes. Além disso, as redes utilizam as plataformas de redes sociais para divulgar os projetos resultantes das sementes coletadas.

A dinâmica do processo de vendas envolve articulações e parcerias, como exemplificado pelo Redário, que representa uma colaboração entre diversas redes e grupos de coletores de sementes. Essa iniciativa visa estabelecer a fundação da cadeia de restauração, abrangendo todas as regiões do país fornecendo sementes de qualidade adequadas para cada projeto (Redário, 2023). Atualmente, o Redário engloba a participação direta de aproximadamente 22 redes de sementes, incluindo 11 das 16 redes analisadas, como Sementes do Paraíso, Rede Sementes Portal da Amazônia (RSPA), Rede de Sementes da Bioeconomia Amazônica (ReSeBa), Rede de Sementes do Vale do Ribeira (RSVR), VerdeNovo Sementes Nativas, Programa *Arboretum*, Rede de Sementes do PISF, Rede de Sementes Geraizeiros, Associação de Coletores de Sementes Cerrado de Pé (RCP), Rede de Sementes do Cerrado (RSC) e Rede de Sementes do Xingu (RSX). Além disso, vale destacar a parceria entre a Rede de Sementes e Mudanças da Bacia do Rio Doce, o Centro de Pesquisas do Nordeste - CEPAN, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e a Associação Rede de Sementes do Xingu – ARSX

A comercialização dessas sementes não apenas proporciona benefícios diretos aos produtores e coletores, mas também possui o potencial de gerar um impacto positivo mais abrangente, impulsionando o desenvolvimento econômico sustentável nas áreas onde as redes de sementes estão ativas.

De acordo com o *web site* da Rede de Semente Vale do Ribeira, ao longo do ano 2022, essa rede realizou a coleta de duas toneladas de sementes, abrangendo 98 espécies florestais, e esse esforço resultou em receitas significativas, totalizando R\$ 242 mil. Desse valor representado aproximadamente 4 mil reais foram destinadas para cada coletor envolvido, destacando não apenas o valor econômico gerado, mas também a distribuição equitativa dos benefícios entre os participantes da cadeia produtiva. Esses casos exemplificam como a comercialização responsável de sementes pode ser um motor eficaz para o progresso econômico e social em comunidades locais.

Associando-se às redes de sementes, conforme relatado pela CNN (2022), as iniciativas para a restauração de matas nativas têm o potencial de criar 2,5 milhões de empregos até 2030. Segundo a pesquisa, neste momento, 61% dos esforços de recuperação estão concentrados na região Sudeste, com cerca de um terço deles direcionado ao estado de São Paulo. Além disso, a análise indica que 85% dos empregos neste setor estão associados à Mata Atlântica, o domínio morfoclimático pioneiro em iniciativas de recuperação no país.

5.3 Panorama das Espécies Florestais das redes de sementes

As redes de sementes fornecem listas de lotes disponíveis para venda, destinados a projetos de restauração ambiental. Nestas listas, são apresentadas as características mais relevantes de quando somadas chegam a cerca de 800 espécies, adequadas para a restauração de ecossistemas, levando em consideração sua ocorrência nos diferentes tipos de vegetação.

Na análise das espécies disponíveis para comercialização entre as doze redes de sementes e os quatro programas de apoio a redes, observa-se que uma parcela significativa delas direciona seus esforços exclusivamente para biomas específicos. Cerca de 31,25% dessas redes, incluindo o Grupo de Restauradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras, Sementes do Paraíso, RSC, CP e Verde Novo, concentram-se estritamente no bioma Cerrado. Em contrapartida, outras quatro redes (25%), como RS *Arboretum*, COOPPROJIRAU, RSVR e Rede de Sementes e Mudanças do Rio Doce, direcionam seus esforços para a comercialização de sementes exclusivamente do bioma Mata Atlântica.

Além disso, redes como ReSeBa, RSPA e Banco de Sementes da Amazônia, representando 18,75%, oferecem uma variedade de espécies oriundas do bioma Amazônia. As demais redes apresentam uma diversificação em suas ofertas, fornecendo sementes que abrangem tanto a Mata Atlântica quanto a Caatinga (12,50%), ou a Mata Atlântica e o Cerrado (12,50%).

O resultado desse levantamento destaca uma estratégia diferenciada adotada pelas redes de sementes, com algumas optando por uma especialização em biomas específicos, enquanto outras buscam oferecer uma gama mais ampla de espécies nativas. Há uma predominância de espécies dos biomas Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica reforça a importância dessas regiões na comercialização de sementes no contexto das redes analisadas.

Essa predominância é reflexo da maior concentração e ênfase das atividades de restauração nesses biomas, bem como da maior disponibilidade de estudos relacionados a essas espécies, quando comparadas a biomas como a Caatinga. Neste último, sabe-se pouco sobre as coletas e métodos de armazenamento das sementes, conforme destacado em estudo anterior conduzido por Carvalho (2016).

Cada rede de sementes aborda uma ampla variedade de espécies com distintas estratégias de comercialização. A Rede de Sementes do Cerrado, por exemplo, oferece cerca de 70 espécies nativas exclusivas desse bioma, englobando desde espécies florestais até

arbustivas e herbáceas. Todas essas sementes são cuidadosamente coletadas pela Associação de Coletores do Cerrado de Pé (CP), garantindo a autenticidade e qualidade do material.

Em contrapartida, a Rede de Sementes da Bioeconomia Amazônica (ReSeBa) tem uma oferta mais restrita, disponibilizando apenas quatro espécies florestais para comercialização, todas originárias do domínio morfoclimático fitogeográfico da Amazônia.

A plataforma do Redário, por sua vez, apresenta uma lista extensa composta por 446 espécies, atualizada em agosto de 2023. Essa relação abrange espécies tanto arbóreas quanto arbustivas, destinadas à recuperação de ecossistemas e integradas aos projetos nos quais as redes associadas estão engajadas.

5.4 Principais desafios das Redes de Sementes Florestais no Brasil

Um dos principais desafios encontrados pelas redes de sementes está na ausência de estudos relacionados às espécies nativas do Brasil, o que se torna um obstáculo para o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação e manejo sustentável. O conhecimento tradicional de povos indígenas e comunidades locais contribuem para a encontrar matrizes que produzem sementes com qualidade.

Das espécies listadas disponíveis para venda, com exceção de 3 redes de sementes, apresentam apenas informações básicas como nome popular e nome científico. Sabe-se que a ausência de pesquisas sobre espécies nativas é uma lacuna preocupante que impacta diretamente a compreensão e conservação da biodiversidade no país, principalmente na dinâmica das redes de sementes que acaba refletindo o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação e manejo sustentável.

De acordo com artigo publicado por Oliveira *et al.*, (2023), visando fortalecer o fortalecimento de informações acerca de espécies da Mata Atlântica com a contribuição de a rede de sementes do Programa *Arboretum*, o projeto trabalhou em conjunto com quatro núcleos indígenas do Sul da Bahia. Foi feito um trabalho de mobilização e engajamento com a comunidade, especialmente com as mulheres, que resultou na capacitação de coletores de sementes e marcação de matrizes. A partir desse processo, foram feitas coletas de sementes em fragmentos florestais próximos, alguns dentro das próprias comunidades, outros em unidades de conservação da região que permitem esse tipo de manejo.

Outro ponto a ser destacado é a falta de conhecimento sobre as redes de sementes florestais no Brasil constitui um desafio significativo para a promoção da biodiversidade e a restauração de ecossistemas. A complexidade dessas redes, muitas vezes compostas por

organizações locais, associações de coletores, e colaborações entre diferentes entidades, torna difícil uma compreensão abrangente de suas operações. A escassez de estudos detalhados e dados consolidados sobre o funcionamento dessas redes limita a capacidade de avaliar seu impacto, eficácia e contribuição, onde poucas são as redes que possuem uma organização maior com fornecimento de dados de coleta, coletores, áreas de abrangência. Esse vazio de conhecimento impede a formulação de políticas e estratégias eficazes de apoio a essas redes, essenciais para a promoção da restauração florestal em larga escala.

Além da falta de visibilidade, as Redes de Sementes Florestais enfrentam uma série de desafios inerentes às suas operações. Aspectos fundamentais como a disponibilidade de recursos financeiros, a formação técnica, a regularização das atividades e a sensibilização do público são cruciais para o sucesso destas redes. No entanto, muitas vezes encontram obstáculos significativos nestas áreas. A falta de uma compreensão abrangente desses desafios dificulta a implementação de estratégias de apoio adequadas, necessitando de investimentos em pesquisas direcionadas às redes brasileiras de sementes florestais. Uma das problemáticas identificadas por uma coletora da Rede de Sementes Vale do Ribeira (ISA, 2021) é o interesse na coleta de sementes específicas, muitas vezes motivado apenas pelo potencial de renda, em detrimento da diversidade necessária para a restauração

Embora a literatura científica sobre o tema ainda seja limitada, nota-se uma tendência crescente para uma maior segurança das redes de sementes e um aumento de investimentos no setor de sementes nativas no país.

Como uma das alternativas, é crucial incentivar e financiar pesquisas científicas que abordem as lacunas identificadas, promovendo um entendimento mais profundo das redes de sementes no Brasil. Além disso, é necessário promover a transparência e a centralização de dados, facilitando a coleta de informações sobre os coletores e associados cadastrados no RENASEM e fomentar a colaboração entre instituições acadêmicas, organizações governamentais e a sociedade civil para promover o compartilhamento de conhecimento e boas práticas, contribuindo assim para o fortalecimento e expansão das redes de sementes no país.

6. CONCLUSÃO

Foi possível realizar o mapeamento de doze redes de sementes florestais no Brasil, incluindo quatro atores envolvidos com a distribuição, estrutura e impacto na conservação e restauração de ecossistemas florestais. Ao longo do estudo em questão foi percebido a carência de pesquisas e dados sobre as redes de sementes no Brasil, incluindo o número de coletores registrados no RENASEM, forma de coleta, armazenamento e beneficiamento das sementes coletadas. Ficou evidenciado uma concentração notável dessas redes nas regiões Centro-oeste e Sudeste do país, acompanhada por uma diversidade expressiva de espécies nativas dos biomas Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia, tendo como principais atores envolvidos as Instituições de pesquisa e Organizações não governamentais. A ausência de transparência e centralização de informações prejudica a avaliação precisa do impacto das redes de sementes em nível nacional, o que ressalta a necessidade de investir em pesquisas adicionais e promover a transparência no registro de coletores e associados. É crucial considerar a possibilidade de atualizar o conhecimento sobre o assunto, visando melhorar os resultados em estudos futuros.

7. REFERÊNCIAS

- ANADI, T. Sementes do Xingu. **Amazônia em Exame**. 2023.
- AZEVEDO, S. *et al.* Análise de mudanças na cobertura vegetal do Pará utilizando o Google Earth Engine. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, v. 7, n. 1, 30 mar. 2021.
- BRASIL, **Ministério do Meio Ambiente**. Efeito Estufa e Aquecimento Global, 2018.
- BRASIL. **Decreto 10.586 de 18 de dezembro de 2020**. Regulamenta a Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. Brasil, 2020.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 17**, de 26 de abril de 2017. Regulamenta a produção, a comercialização e a utilização de sementes e mudas de espécies florestais ou de interesse ambiental ou medicinal, nativas e exóticas. 2017.
- BRASIL. **Lei Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. 2003.
- CALDAS, L.S. Pomares de sementes de espécies nativas as funções das redes de sementes. In: HIGA, AR; SILVA, L.D (Org.) Pomar de sementes de espécies florestais nativas. Curitiba: **FUPEF**, Cap. 9, p.227-242, 2006.
- CALMON, M. Restauração de florestas e paisagens em larga escala: o Brasil na liderança global. **Ciência e Cultura**, v.73, n.1, 2021.
- CARVALHO, J. N. **Espécies nativas da caatinga para recuperação de áreas degradadas: prospecção, ecofisiologia da germinação e crescimento de plantas**. Dissertação (Mestre em Agronomia) - Produção Vegetal do Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco – Petrolina, 2016.
- CHRISPIANO, G.F.; MACHIAVELLI, L.L. Lei de cultivares: uma análise a partir da Rede de Sementes do Xingu. **ÂNDÉ: Ciências e Humanidades**, v. 4, n. 1, p. 53–65, 2020.
- CNN. Recuperação de mata nativa no Brasil pode gerar 2,5 milhões de empregos até 2030. 2022.
- ESTOQUE, C.R. *et al.* Spatiotemporal pattern of global forest change over the past 60 years and the forest transition theory. **Environmental Research Letters**, v.17, n.8, 2022.
- FANTINATO, M. **Métodos de pesquisa**. São Paulo: USP, 2015.
- FERREIRA, M. A. contribuição do setor de sementes do LCF/IPEF para a silvicultura intensa brasileira. **Série Técnica IPEF**, São Paulo - SP, n. 46, p. 8-31, 1993.
- ISA. **Boletim Rede de Sementes do Xingu 10 anos**. 2021.
- ISA. **Informalidade na produção de sementes nativas compromete florestas do futuro**. 2019.

ISA. **Muvuca que vira floresta**. 2018.

ISA. **Plante as árvores do Xingu e Araguaia**. 2012.

ISA. **Rede de Sementes do Vale do Ribeira une famílias quilombolas pelas florestas do futuro**. 2022.

KENGEN, S. A política florestal brasileira: uma perspectiva histórica. Série Técnica IPEF n. 34, São Paulo, SP, p. 18-34, 2001.

LOCONTE, C., O. **A sustentabilidade volumétrica no manejo florestal madeireiro**. Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo. 2018

NASCIMENTO, M. S. **Aquisição pública de sementes florestais vivas no Estado do Acre**. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, p.107, 2009.

OLIVEIRA, J.P.R.; RANAL, M. A. Sementes florestais brasileiras: início precário, presente inebriante e o futuro, promissor?. **Ciência Florestal**, v. 24, p. 771-784, 2014.

OLIVEIRA, M. *et al.* **WRI Brasil**. 2023.

PAIVA, Júlia Barbosa. **Germinação de sementes de espécies florestais nativas de recobrimento utilizando a técnica de peletização em diferentes profundidades de semeadura**. Dissertação (Mestre em ciências). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, São Paulo, 2021.

PINTO, J.F. et al. XVI Congresso Brasileiro de Sementes. Seed News, Pelotas, v. 13, n. 6, p. 24-26, 2009.

PIRES, C.H.L, STEINKE, V.A. O Código Florestal pode contribuir para a diminuição da degradação ambiental? **Caminhos de Geografia**, Uberlândia v. 20, n.72, p. 230–241, 2019.

PRADO, A. C.; TOMASELLI, I.; CARVALHO, J.C.D.F., Raimundo · MARTINS, R.; SOUZA, E. Diretrizes para uma Política Florestal no Brasil. Brasília: **PNMA - Programa Nacional do Meio Ambiente**, 1995.

REDÁRIO. Nasce o Redário, articulação inovadora para semear o bem-viver comum. 2023.

ROCHA, A., GONÇALVES, E. ALMEIDA, E.. Agricultural technology adoption and land use: evidence for Brazilian municipalities, **Journal of Land Use Science**, v.14, n. 4-6, p. 320-346. 2020

RODRIGUES, F.C.M.P; FREIRE, J.M.; LELES, P.S.S; BREIER, T.B. Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais. **Seropédica: Edur**, p. 105-142, 2007.

RSC. **Rede de sementes do Cerrado**. 2016.

SCHMIDT, I. B. et al. Community-based native seed production for restoration in Brazil – the role of science and policy. *Plant Biology*, v. 21, n. 3, p. 389–397, 6 jun. 2018.

SCHORN, L. A.; GUCZAK, J.T.; SILVA, M. C.; ANDRADE, E. R.; FENILLI, T. A. B.; BITTENCOURT, R. Desempenho em viveiro de três espécies florestais sob diferentes ambientes de luminosidade. **Disciplinarum Scientia**. Série: Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 21, n. 1, p. 15-29, 2020

SFB - SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Sistema Nacional de Informações Florestais – SNIF**. Brasília, 2019.

SILVA, B.R.B.; BALDIN, T.; SANTOS, V.B.; SILVA, P.C.; MAGALHÃES, L.P.P.; SALES, N.D.L.P. Densidade básica e anatomia da madeira de cinco espécies nativas da Mata Atlântica. *In: Congresso Brasileiro Interdisciplinar de Ciência e Tecnologia*. Universidade Federal de Minas Gerais, 2020.

SILVA, E.J.V.; SOUZA, S.E.X.F.; ANDRADE, M.B.T.; SILVA, C.N.; LOPES, A.R. Rede de sementes Portal da Amazônia como estratégia dos modos de vida de agricultores familiares no norte de Mato Grosso, **UNEMAT Editora**, 2021.

SILVA, J.N.; SILVA, M.A.D.; RODRIGUES, M.H.B.S.; ALVES, R.M. Testes de envelhecimento acelerado e condutividade elétrica para sementes de espécies florestais nativas: Uma breve revisão. **Meio Ambiente**, v.1, n.2, p.24-30, 2019.

SOARES, D. R. *et al.* Structural connectivity of native vegetation for forest conservation planning. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, 2022.

SODRÉ, L. L. Diversidade de espécies de mudas de árvores nativas de mata atlântica em viveiros do estado do Espírito Santo. 2006. 52 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

SOUZA, G.C.P. **Crescimento econômico, desmatamento e emissões de gases de efeito estufa: análises prospectivas para os biomas brasileiros numa perspectiva de sustentabilidade**. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2022.

URZEDO, D. I. DE. Trilhando recomeços: A socioeconomia da produção de sementes florestais do Alto Xingu na Amazônia brasileira, 2014.

WEIHS, M.; SAYAGO, D.; TOURRAND, J.F. Dinâmica da fronteira agrícola do Mato Grosso e implicações para a saúde. **Estudos Avançados**, v.31, no.89, p.323–338, 2017.