ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

PRINCÍPIOS DA GESTÃO E GOVERNANÇA DE RECURSOS COMUNS APLICADOS ÀS REDES DE SEMENTES NATIVAS

Por

LAÍS D'ISEP DOS SANTOS

NAZARÉ PAULISTA, 2026

ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

PRINCÍPIOS DA GESTÃO E GOVERNANÇA DE RECURSOS COMUNS APLICADOS ÀS REDES DE SEMENTES NATIVAS

Por

LAÍS D'ISEP DOS SANTOS

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

PROF. DR. ROBERTO HOFFMANN PALMIERI
PROF. DR. ANABELE STEFÂNIA GOMES
PROF. MS. KARIN INGRID RETTL

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS
APOIADO POR WWF RUSSELL E. TRAIN EDUCATION FOR NATURE PROGRAM

NAZARÉ PAULISTA, 2026

Ficha Catalográfica

Santos, Laís D'Isep dos
Princípios da Gestão e Governança de Recursos Comuns Aplicados às Redes de Sementes Nativas, 2026. 192 pp.
Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas ecológicas

- Redes de sementes
- Gestão de recursos comuns
- Sementes florestais nativas
- Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ

BANCA EXAMINADORA

NAZARÉ PAULISTA, 2026

PROF. DR. ROBERTO HOFFMANN PALMIERI

PROF. DR. ANABELE STEFÂNIA GOMES

PROF. DR. CLAUDIO BENEDITO VALLADARES-PADUA

A todos aqueles que acreditam na força da ação coletiva e, por meio dela, constroem um futuro possível.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi possível pela colaboração e apoio de muitas pessoas diferentes. Em primeiro lugar, agradeço à minha família, em especial mãe, avó e Su, que sempre fizeram seu máximo para garantir que eu tivesse acesso à melhor educação possível. À Eva e Jandara, que foram muito pacientes na fase final.

Agradeço aos professores que me acompanharam nessa trajetória: Palmieri, que sempre esteve muito disponível e alegre, e me apresentou um mundo teórico novo, que deu vida à essa dissertação — um verdadeiro professor-orientador; Anabele, que em meio às suas muitas atribuições (que desempenha brilhantemente) aceitou me orientar e foi sempre muito generosa; Karin, que com sua trajetória e experiências incríveis me ajudou na concepção deste trabalho; e aos professores que aceitaram fazer parte desta banca e finalizar essa jornada comigo — Professor Claudio, Luis Fernando e Ananda. Agradeço também à toda equipe ESCAS e ao WWF Russell E. Train Education for Nature Program por viabilizarem esta oportunidade.

Aos meus amigos mais que especiais do “muvuca do amor”: foi um prazer ter dividido as dores e as delícias deste mestrado com vocês, os astros se alinharam para que estivéssemos dividindo a mesma turma. Em especial, agradeço meus amigos do coração Lila — que ainda desempenhou um papel fundamental de assistente de campo no Vale do Ribeira — Giu, e Rafa: sorte a nossa um Maíra ter cruzado nosso caminho! Agradeço às minhas amigas Isa e Jade — um grupinho improvável que já nasceu resiliente, resolvendo exercícios de metodologia científica — e se tornaram indispensáveis nessa trajetória louca.

Aos meus amigos Marina e Cadu, que acompanharam de longe mas de perto, e que além de amigos, são minhas referências de profissionais na restauração.

Agradeço à querida Naiara, que me ajudou com a aplicação do questionário piloto, e foi minha assistente de campo no Oeste da Bahia. À Clarissa, que dispôs do seu tempo e habilidades para confeccionar os mapas deste trabalho. Às incríveis coletoras do PA Manchete, que toparam fazer parte da aplicação do questionário piloto, e contribuíram para seu aprimoramento. Aos 137 coletores da Ressemear, que me inspiram todos os dias e me fazem lembrar do porquê trabalhar com restauração e sementes nativas.

Agradeço à Bia e Jamily do Redário, que me ajudaram demais com as informações e dados do Muvucômetro, que foram essenciais para esta pesquisa. Por fim, e imensamente importante, agradeço às Redes de Sementes do Vale do Ribeira e do Oeste da Bahia: à todos os coletores que cederam seu tempo e contribuíram nos grupos focais, e especialmente às técnicas Giovana, Débora e Michelle, que viabilizaram todo o trabalho de campo. Espero, de coração, que esta pesquisa ajude a fortalecer o trabalho e o impacto das Redes nos seus territórios.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA 9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 13
2.1 – Restauração ecológica: conceitos, princípios e tendências 13
2.2 – Restauração ecológica no Brasil: metas, métodos e cadeia produtiva 18
2.3 – Coleta de sementes nativas: processos, recomendações e desafios 28
2.4 – Redes comunitárias de sementes: histórico, características e desenvolvimento territorial 35
3. REFERENCIAL TEÓRICO 40
3.1 – Gestão e governança de recursos de uso comum 40
3.1.1 – Os princípios do desenho de Ostrom 44
3.1.2 – Sementes florestais nativas como CPRs 51
4. OBJETIVOS 54
4.1 – Objetivo geral 54
4.2 – Objetivos específicos 54
5. METODOLOGIA 54
5.1 – Delineamento da pesquisa 54
5.2 – Seleção das redes de sementes 55
5.3 – Coleta dos dados 55
5.3.1 – Muvucômetro 56
5.3.2 – Elinor 57
5.3.3 – Observação direta 60
5.3.4 – Fontes documentais 60
5.4 – Análise dos dados 60
5.5 – Locais de estudo 61
5.5.1 – O Vale do Ribeira e os remanescentes de quilombo 61
5.5.2 – O Oeste da Bahia e a fronteira agrícola 70
6. RESULTADOS 77
6.1 – Rede de Sementes do Vale do Ribeira 77
6.1.1 – Histórico de formação e trajetória institucional 77
6.1.2 – Organização e funcionamento 79
6.1.3 – Produção e comercialização 80
6.1.4 – A Rede de Sementes do Vale do Ribeira e os princípios de desenho 81
6.2 – Rede de Sementes do Oeste da Bahia 98
6.2.1 – Histórico de formação e trajetória institucional 98
6.2.2 – Organização e funcionamento 100
6.2.3 – Produção e comercialização 101

6.2.4 – A Rede de Sementes do Oeste da Bahia e os princípios de desenho 102
6.3 – Redário das Redes de Sementes 115
6.3.1 – Histórico de formação e trajetória institucional 115
6.3.2 – Organização e funcionamento 116
7. DISCUSSÃO 117
7.1 – Análise comparativa entre as Redes 117
7.2 – O Muvucômetro e os princípios de desenho 136
8. RECOMENDAÇÕES 144
9. CONCLUSÃO 147
10. REFERÊNCIAS 152
11. APÊNDICES 164

LISTA DE TABELAS

Tabela página

Tabela 1 – Eixos temáticos do Muvucômetro e número de perguntas por eixo. 56

Tabela 2 – Número de participantes entrevistados pelo Redário. 57

Tabela 3 – Atributos de governança e gestão do questionário Elinor e número de perguntas por atributo. 58

Tabela 4 – Número de participantes entrevistados pela pesquisadora. 59

Tabela 5 – Caracterização dos remanescentes de quilombo que fazem parte da Rede de Sementes do Vale do Ribeira. 68

Tabela 6 – Comparação da conversão de vegetação nativa e uso agropecuário do MATOPIBA e recortes regionais entre 1985 e 2024. 76

Tabela 7 – Síntese da aderência da Rede de Sementes do Vale do Ribeira aos princípios de gestão de recursos comuns de Ostrom, segundo as notas das perguntas em escala. 96

Tabela 8 – Síntese da aderência da Rede de Sementes do Oeste da Bahia aos princípios de gestão de recursos comuns de Ostrom, segundo as notas das perguntas em escala. 113

Tabela 9 – Síntese da aderência das perguntas do Muvucômetro aos princípios de gestão de recursos comuns de Ostrom. 143

LISTA DE FIGURAS

Figura página

Figura 1 – Produção de mudas nativas: (A) em saquinhos plásticos; (B) em tubetes reutilizáveis; (C) em tubetes biodegradáveis; (D) em sementeira. 23

Figura 2 – Semeadura direta: (A) diversidade de espécies; (B) mistura de muvuca; (C) plantio manual em linhas; (D) plântulas pós plantio em berço. 25

Figura 3 – Métodos de coleta de sementes: (A) coleta realizada no chão; (B) coleta realizada na árvore. 29

Figura 4 – Extração e beneficiamento de sementes: (A) despolpamento de sementes de mirindiba; (B) abanação de sementes de mamoninha-do-mato. 30

Figura 5 – Secagem e armazenamento de sementes: (A) secagem de sementes de cajá; (B) armazenamento em barricas de papelão. 31

Figura 6 – Delimitação da região do Vale do Ribeira. 62

Figura 7 – Localização dos remanescentes de quilombo que fazem parte da Rede de Sementes do Vale do Ribeira. 65

Figura 8 – Delimitação da região do MATOPIBA e do Extremo Oeste Baiano. 72

Figura 9 – Delimitação dos municípios de Luís Eduardo Magalhães e Barreiras, e do PA Rio de Ondas. 75

Figura 10 – Rede de Sementes do Vale do Ribeira: (A) coletora Zélia Morato dos Santos Pupo; (B) Casa de Sementes Jucão; (C) participantes da Assembleia Ordinária de 2026. 79

Figura 11 – Rede de Sementes do Oeste da Bahia: (A) coletoras; (B) stand da Rede no Dia de Campo no PA Rio de Ondas; (C) coletoras participantes da aplicação do roteiro desta pesquisa. 100

Figura 12 – 2º Encontro do Redário das Redes de Sementes em Alto Paraíso de Goiás. 116

Figura 13 – Correspondência entre os eixos do Muvucômetro e os princípios do desenho de Ostrom. 137

LISTA DE ABREVIAÇÕES

ACACER	Associação Caliandra
ACS	Áreas de Coleta de Sementes
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Áreas de Preservação Permanente
ARSOBA	Associação Rede de Sementes do Oeste da Bahia
ASSORIO	Associação dos Produtores Rurais do Projeto de Assentamento Rio de Ondas
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco
COOPEREVR	Cooperativa da Rede de Sementes do Vale do Ribeira
COOPERQUIVALE	Cooperativa dos Agricultores Quilombolas do Vale do Ribeira
CPAC	Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
CPR	*Common-pool resource*
EAACONE	Equipe de Articulação e Assessoria às Comunidades Negras do Vale do Ribeira
GT	Grupo de Trabalho
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IN	Instrução Normativa
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPHAN	Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISA	Instituto Socioambiental
ITESP	Instituto de Terras do Estado de São Paulo

LEM	Luís Eduardo Magalhães
LPVN	Lei de Proteção da Vegetação Nativa
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MATOPIBA	Região formada pelos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MOAB	Movimento dos Ameaçados por Barragens
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
ONU	Organização das Nações Unidas
Planaveg	Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
Proveg	Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
PEJ	Parque Estadual de Jacupiranga
PETAR	Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira
PFNM	Produto Florestal Não Madeireiro
PNGTAQ	Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PVC	Parque Vida Cerrado
RENASEM	Registro Nacional de Sementes e Mudas
Ressemear	Rede de Sementes do Araguaia
RL	Reserva Legal
SER	*Society for Ecological Restoration*
SNSM	Sistema Nacional de Sementes e Mudas
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNESP	Universidade Estadual Paulista

RESUMO

Resumo do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

PRINCÍPIOS DA GESTÃO E GOVERNANÇA DE RECURSOS COMUNS APLICADOS ÀS REDES DE SEMENTES NATIVAS

Por

Laís D'Isep dos Santos

Setembro, 2026

Orientador: Prof. Dr. Roberto Hoffmann Palmieri

Esta dissertação investiga se os arranjos institucionais de redes comunitárias de sementes nativas convergem com os oito princípios de desenho de Elinor Ostrom para a gestão e governança de recursos de uso comum. Diante da meta brasileira de restaurar 12 milhões de hectares até 2030 e da consequente pressão sobre a coleta de sementes nativas, a pesquisa compara as regras, práticas de gestão e mecanismos de governança de duas redes com perfis socioterritoriais distintos — a Rede de Sementes do Vale do Ribeira, formada por comunidades quilombolas na Mata Atlântica paulista, e a Rede de Sementes do Oeste da Bahia, constituída por agricultores familiares assentados no Cerrado baiano —, por meio de um estudo de casos múltiplos.

Os resultados indicam que as duas redes já contam com arranjos institucionais convergentes com os princípios de Ostrom, com pontos fortes distintos em cada uma — limites, congruência das regras e governança multinível no Vale do Ribeira; sanções e resolução de conflitos no Oeste da Bahia — e com fragilidades comuns na incorporação de informações de monitoramento às decisões, no monitoramento do sistema de recursos e na autonomia administrativo-financeira. A análise também evidencia o protagonismo dos coletores na construção das regras operacionais e a importância das organizações apoiadoras na estruturação e manutenção desses arranjos.

A pesquisa contribui teoricamente ao analisar as sementes florestais nativas na interseção entre *seed commons* e *forest commons*, e metodologicamente ao identificar uma expressiva correspondência entre os princípios de Ostrom e os eixos do Muvucômetro, instrumento de diagnóstico do Redário desenvolvido a partir da experiência prática. São propostas recomendações para o fortalecimento das redes estudadas e o aprimoramento do instrumento, com potencial de aplicação a todas as redes articuladas ao Redário.

ABSTRACT

Abstract do Trabalho Final apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre

APPLYING OSTROM'S DESIGN PRINCIPLES TO NATIVE SEED NETWORKS

By

Laís D'Isep dos Santos

September, 2026

Advisor: Prof. Dr. Roberto Hoffmann Palmieri

This dissertation investigates whether the institutional arrangements of community-based native seed networks align with Elinor Ostrom's eight design principles. In light of Brazil's goal of restoring 12 million hectares by 2030 and the resulting pressure on native seed collection, the study compares the rules, management practices, and governance mechanisms of two networks with distinct socio-territorial profiles: the *Vale do Ribeira* Seed Network, formed by quilombola communities in the Atlantic Forest of São Paulo state, and the *Oeste da Bahia* Seed Network, composed of family farmers living in agrarian reform settlements in the Cerrado. The research adopts a multiple-case study approach.

The results indicate that both networks have institutional arrangements that align with Ostrom's principles, although each presents distinct strengths: clearly defined boundaries, congruence of rules, and multilevel governance in *Vale do Ribeira*; and sanctions and conflict-resolution mechanisms in *Oeste da Bahia*. Both networks also share weaknesses in incorporating monitoring information into decision-making, monitoring the resource system, and achieving administrative and financial autonomy. The analysis further highlights seed collectors' leading role in developing operational rules and the importance of supporting organizations in establishing and maintaining these arrangements.

The study contributes theoretically by examining native forest seeds at the intersection of seed commons and forest commons, and methodologically by identifying a strong correspondence between Ostrom's principles and the dimensions of the *Muvucômetro*, a diagnostic tool developed by *Redário* based on practical experience with seed networks. Recommendations are proposed to strengthen the networks studied and improve the tool, with potential applications across all networks connected to *Redário*.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

"Um arranjo de recursos que funciona na prática pode funcionar na teoria"[1] (Fennell, 2011, p. 10, tradução própria).

Essa frase de Fennell sobre o trabalho de Elinor Ostrom foi o lampejo que deu origem a esta pesquisa. Ela se conectou de forma quase imediata à minha trajetória profissional nos últimos quatro anos, dedicada à mobilização e à estruturação da Rede de Sementes do Araguaia (Ressemear), iniciativa comunitária situada na região de transição entre Amazônia e Cerrado, na qual atuo profissionalmente. O arranjo institucional da Ressemear foi sendo desenhado e aprimorado a partir da experiência prática de outras redes já consolidadas, que foram, por sua vez, moldadas por tentativa e erro, ajustes sucessivos e adaptações às realidades locais de cada território, processo que guarda semelhanças com o que Ostrom (1990) já havia sistematizado décadas antes a partir de comunidades ao redor do mundo. Foi a experiência de atuar junto aos coletores de sementes e de vivenciar a cooperação entre organizações comprometidas com um propósito comum que despertou as questões que deram origem a esta pesquisa e orientaram seus objetivos.

Redes de sementes são organizações que conectam comunidades locais, responsáveis pela coleta e pelo fornecimento de sementes nativas, a compradores que desejam restaurar áreas degradadas (Urzedo *et al*., 2020a). As redes são estruturadas em arranjos institucionais variados, que dependem dos contextos territoriais e dos atores envolvidos. Essas organizações consolidaram-se como elo fundamental da cadeia de suprimentos da restauração ecológica no país, especialmente vinculadas aos projetos de larga escala que empregam a técnica de semeadura direta (Redário, 2026b).

O contato cotidiano com os coletores deixa evidente que a atividade de coleta e beneficiamento de sementes é capaz de transformar positivamente as comunidades rurais, gerando emprego e renda, e contribuindo para a conservação dos ecossistemas e para a restauração de um recurso

[1] No original: "A resource arrangement that works in practice can work in theory." (Fennell, 2011, p. 10)

sociobiodiverso. Esses impactos já foram descritos por diversos autores (Padovezi *et al*., 2024; Schmidt *et al*., 2019; Urzedo *et al.*, 2016a, 2016b), e reforçam a percepção de que essas organizações comunitárias devem ser progressivamente fortalecidas e estimuladas.

A meta brasileira de restaurar 12 milhões de hectares de áreas degradadas até 2030, expressa no Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) (Brasil, 2024), deve demandar entre 3,6 e 15,5 mil toneladas de sementes nativas (Urzedo *et al*., 2020a). A esse compromisso somam-se também os projetos de carbono e de pagamentos por serviços ecossistêmicos, as metas ambientais voluntárias do setor privado e as exigências de certificadoras, que devem impulsionar a restauração ecológica em praticamente todos os biomas brasileiros (Brancalion; Gandolf; Rodrigues, 2015; Rodrigues *et al*., 2011; Montenegro; Urzedo; Schmidt, 2024; Urzedo *et al*., 2020).

Diante desse cenário, a capacidade de fornecimento das redes é um aspecto relevante. A remoção de sementes de ecossistemas naturais, em grandes quantidades e por períodos prolongados, pode representar um fator limitante à restauração em larga-escala (Durigan; Guerin; da Costa, 2013), sobretudo quando a pressão da coleta se soma à redução da oferta de sementes por fragmentação, degradação e mudanças climáticas (Gann *et al*., 2019; Mortlock, 2000; Nevill; Cross; Dixon, 2018). A própria cadeia da restauração ecológica no Brasil já revela divergências: enquanto projetos e viveiros apontam escassez e dificuldades na obtenção de sementes nativas, os produtores de sementes relatam que a instabilidade e a fragilidade da demanda dificultam o planejamento da coleta e a garantia da comercialização (Schmidt *et al*., 2019).

Dessa forma, surgem alguns questionamentos no contexto da expansão da restauração ecológica, que também atravessam esta dissertação: as redes comercializam sob demanda — mas serão capazes de absorver um crescimento expressivo dessa demanda sem comprometer ainda mais uma vegetação nativa já fragmentada e pressionada? O que pode ser feito para evitar que problemas de sobrecoleta de sementes e conflitos pelo uso desse recurso se instalem à medida que o mercado se expande?

O percurso escolhido para contribuir ao debate se dá pelo ângulo institucional, a partir do arcabouço teórico da gestão e governança de recursos de uso comum de Ostrom e do estudo comparativo de duas redes com perfis socioterritoriais distintos — a Rede de Sementes do Vale do Ribeira, formada por comunidades quilombolas na Mata Atlântica paulista, e a Rede de Sementes do Oeste da Bahia, constituída por agricultores familiares assentados no Cerrado baiano.

Agraciada com o Prêmio Nobel de Ciências Econômicas em 2009, Elinor Ostrom dedicou sua carreira ao estudo de comunidades que manejam recursos comuns, como florestas, pastagens, áreas de pesca e sistemas de irrigação. Em contraposição à ideia da "tragédia dos comuns", segundo a qual recursos compartilhados tenderiam inevitavelmente ao esgotamento e degradação (Hardin, 1968), Ostrom demonstrou, com base em extensa investigação empírica, que comunidades são capazes de desenvolver instituições eficazes para governar esses recursos de forma sustentável. A autora identificou um conjunto de elementos ou condições associadas ao sucesso dessas instituições, que foram sistematizados em oito princípios de desenho (Ostrom, 1990).

Desde então, esses princípios vêm sendo testados, debatidos e refinados por pesquisadores de diversas áreas do conhecimento e em diferentes contextos, incluindo sua aplicação a bens comuns intangíveis, como o conhecimento. Assim, os princípios de Ostrom têm sido sendo reiteradamente reconhecidos como referenciais consistentes para a compreensão e o fortalecimento de instituições voltadas à gestão sustentável de recursos compartilhados (Cox; Arnold; Tomás, 2010) — como é o caso das redes comunitárias de sementes.

Assim, esta pesquisa identifica a capacidade das redes de sementes de: definir os limites de seus sistemas de recursos e de seus usuários legítimos; estabelecer e ajustar coletivamente suas regras operacionais; monitorar o uso dos recursos; criar mecanismos de sanção e resolução de conflitos; exercer seu direito à auto-organização; e se articular em diferentes níveis de tomada de decisão e ação. A pergunta que orienta esta investigação é, portanto: as redes de sementes brasileiras se desenvolvem institucionalmente em convergência com os princípios

de Ostrom? E, entre esses princípios, quais já se mostram suficientemente consolidados e quais ainda precisam ser aprimorados para uma gestão e governança mais eficientes?

Essas questões importam porque os princípios de desenho oferecem aplicações práticas diretas para a eficiência dos grupos que gerenciam recursos comuns (Wilson; Ostrom; Cox, 2013), e podem oferecer contribuições para compreender como as redes de sementes podem evitar a tragédia da sobre-exploração diante de uma demanda em expansão. Os resultados desta pesquisa pretendem contribuir para as agendas atuais das políticas públicas de incentivo à restauração ecológica e à coleta de sementes, e para a compreensão das redes comunitárias como arranjos institucionais próprios.

Para além das duas redes investigadas em profundidade, esta pesquisa busca colaborar com a atuação do Redário das Redes de Sementes, articulação nacional que tem o propósito de apoiar o desenvolvimento de 37 redes brasileiras, fortalecer a restauração ecológica e expandir mercados (Redário, 2026b). Nesse contexto, espera-se que a lente analítica de Ostrom ofereça subsídios para o aprimoramento do Muvucômetro, ferramenta de diagnóstico da maturidade das redes, ampliando o potencial de aplicação dos resultados desta pesquisa ao conjunto das organizações articuladas ao Redário.

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma: a revisão bibliográfica situa os princípios e práticas da restauração ecológica, apresenta um panorama da cadeia de suprimentos brasileira e detalha como ocorre a coleta de sementes em áreas naturais, incluindo os riscos de sobre-exploração já identificados pela literatura, para então apresentar o histórico e a atuação das redes comunitárias no país. O referencial teórico apresenta o arcabouço de Ostrom, detalha os oito princípios que orientam a análise dos resultados da pesquisa, e posiciona as sementes florestais nativas como recursos de uso comum. Seguem-se os objetivos e a metodologia da pesquisa, com destaque para a caracterização dos contextos territoriais dos locais de estudo, relevantes para a interpretação dos achados. Os resultados detalham cada uma das redes estudadas e a forma como os princípios de Ostrom se manifestam em suas práticas; a discussão

compreende uma análise comparativa entre as duas redes e uma análise do Muvucômetro à luz dos mesmos princípios. O trabalho se encerra com as recomendações voltadas à prática das redes e do Redário, e com as conclusões da pesquisa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 – Restauração ecológica: conceitos, princípios e tendências

A restauração ecológica não é uma prática por si só, mas um meio para se atingir determinados objetivos (Di Sacco *et al*., 2021). Esses objetivos dependem, em grande parte, do contexto histórico no qual uma experiência de restauração é realizada; ainda assim, todas têm como ponto de partida um ambiente natural em estado de degradação.

Muito antes de existir uma definição formal para o termo restauração ecológica, intervenções humanas visando a recuperação e proteção de recursos naturais já eram realizadas, geralmente de forma intuitiva e baseadas no empirismo. Com o objetivo de proteger nascentes e assegurar o fornecimento de água potável para a população do Rio de Janeiro, o reflorestamento da atual Floresta da Tijuca marca a primeira iniciativa de restauração ecológica do mundo, tendo sido implementada por Manoel Archer a partir de 1862. Já nos anos 1930, ao conduzir a recomposição de 120 hectares de pradaria no Arboreto da Universidade de Winsconsin, nos Estados Unidos, Aldo Leopold estabelece o início da Ecologia da Restauração enquanto disciplina, a partir da investigação dos princípios científicos associados à restauração ecológica (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Groom; Meffe; Carroll, 2018).

Tal disciplina, no entanto, teve um início controverso. O direcionamento de recursos para ações de restauração era considerado ineficiente e, segundo críticos, poderia comprometer investimentos na conservação de ecossistemas ainda intactos. Ao mesmo tempo, argumentava-se que o desenvolvimento da capacidade técnica da restauração poderia sugerir que determinadas áreas se tornariam “descartáveis”, uma vez que poderiam ser substituídas em outros locais (Groom; Meffe; Carroll, 2018).

Evidentemente, restaurar não necessariamente permite reconstruir um ecossistema exatamente como existia antes da degradação acontecer (Gann *et al.*, 2019; Groom; Meffe; Carroll, 2018). Sendo assim, a proteção e conservação de ecossistemas intactos ou pouco alterados é fundamental, assim como a conservação de áreas consideradas prioritárias ou de elevada importância ecológica, mesmo quando alteradas (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015). No entanto, diante do vasto histórico de degradação dos ecossistemas, apenas a proteção dos remanescentes não é suficiente. Nesse contexto, a Ecologia da Restauração, enquanto ciência, e a restauração ecológica, enquanto prática, são complementares aos esforços de conservação e representam possibilidades reais de atenuação de danos ambientais e de recuperação de ecossistemas (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Gann *et al*., 2019).

As definições formais de restauração ecológica evoluíram ao longo do tempo, a partir de reflexões conceituais e do avanço da base científica que fundamenta a área (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Martin, 2017). A definição de restauração ecológica mais amplamente adotada na literatura foi proposta pela *Society for Ecological Restoration* (SER): “Restauração ecológica é o processo de auxiliar a recuperação de um ecossistema nativo que foi degradado, danificado ou destruído”[2] (Gann *et al.*, 2026, p.8, tradução própria). De modo geral, se diferencia de outras ciências e práticas ambientais pela necessidade de manipulações diretas e, frequentemente, substanciais nos sistemas naturais (Groom; Meffe; Carroll, 2018), e pode ter, por finalidades: a reintrodução de espécies ameaçadas; a recuperação de processos ecológicos; a melhoria do habitat para espécies nativas; a conexão entre fragmentos florestais; ou o restabelecimento de fluxos biológicos, como de sementes, animais e genes (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Di Sacco *et al*., 2021; Gann *et al*., 2019).

[2] No original: “Ecological restoration is the process of assisting the recovery of a native ecosystem that has been degraded, damaged, or destroyed” (Gann *et al*, 2026, p. 8). A definição foi modificada na terceira edição da publicação Princípios e Padrões Internacionais para a Prática da Restauração Ecológica para incluir a palavra “nativo”; para os demais conceitos e princípios apresentados nesta revisão, mantém-se como referência a segunda edição do documento da SER (Gann *et al.*, 2019).

Diversos autores propuseram ainda princípios, diretrizes e “regras de ouro” para se pensar e implementar a restauração ecológica, que evidenciam entendimentos semelhantes sobre potencialidades e melhores práticas a serem adotadas. O primeiro ponto em comum entre os autores que os esforços iniciais devem ser focados em remover os fatores que causaram ou estejam causando a degradação. Sempre que possível, deve-se aproveitar o potencial de regeneração natural local, auxiliando a colonização das áreas pelas plantas, animais e microrganismos existentes, que irão auxiliar a restabelecer os componentes e condições adequadas daquele local (Brancalion; Holl, 2020; Di Sacco *et al*., 2021; Gann *et al*., 2019).

Outra convergência é a necessidade de serem definidas metas e objetivos para os projetos de restauração (Di Sacco *et al*., 2021; Gann *et al.*, 2019) baseados em ecossistemas de referência e atributos ecológicos relevantes (Gann *et al.*, 2019; Suding *et al*., 2015). Essa referência deve considerar as condições locais e o estado histórico como um guia, porém também ponderando sobre mudanças e trajetórias possíveis que o sistema poderia assumir num estado futuro, caso a degradação não tivesse ocorrido (Suding *et al*., 2015).

Os objetivos da restauração são também influenciados diretamente pelo contexto local e por valores sociais, econômicos e culturais (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015). Por esse motivo, a literatura reconhece e evidencia a dimensão social da restauração, especialmente relacionando qualidade de vida à provisão de serviços ecossistêmicos — melhoria qualidade do ar e da água, solos férteis, proteção contra secas e enchentes, provisão de alimentos, fibras e medicamentos, redução da propagação de doenças, e de benefícios recreativos, educacionais, espirituais e culturais (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; César *et al*., 2021; Di Sacco *et al*., 2021; Gann *et al.*, 2019; Suding *et al*., 2015).

Sendo assim, Martin (2017) propõe um complemento para a definição de restauração ecológica — e argumenta que é possível direcionar mais adequadamente metas e objetivos ao se explicitar os contextos científico e social:

> Restauração ecológica é o processo de auxiliar a recuperação de um ecossistema degradado, danificado ou destruído, de modo a refletir valores considerados inerentes ao ecossistema e fornecer

> bens e serviços valorizados pelas pessoas[3] (Martin, 2017, p. 670, tradução própria).

Mas a participação social vai além da condição de pessoas enquanto beneficiárias da restauração, as reconhecendo também como fundamentais para a implementação e efetividade das ações. Nesse sentido, diversos autores também destacam como indispensável o envolvimento das partes interessadas em todas as etapas dos projetos de restauração, do planejamento ao monitoramento. Arranjos de governança adequados e abordagens colaborativas permitem desenvolver uma visão compartilhada para a restauração, reconhecendo expectativas e interesses, e são capazes de promover confiança e inclusão, empoderamento comunitário, e distribuição equitativa de benefícios (Brancalion; Holl, 2020; César *et al*., 2021; Di Sacco *et al*., 2021; Gann *et al*., 2019; Toumbourou *et al.*, 2025). A participação direta das comunidades locais é uma das formas mais acessíveis de aumentar o entendimento sobre os ecossistemas e seus benefícios, e mobilizar pessoas em prol da conservação (Hobbs; Norton, 1996; Suding *et al.*, 2015).

Dessa forma, casos bem sucedidos de restauração ecológica são aqueles capazes de promover o estabelecimento de ciclos virtuosos entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental (Gann *et al*., 2019). Isso pode acontecer através da oferta de empregos de curto ou longo prazo na própria cadeia da restauração — como através da coleta de sementes, produção de mudas, implantação das ações de restauração e manutenção das áreas —, ou do desenvolvimento de cadeias de valor a partir de recursos pesqueiros, madeireiros, medicinais e alimentares, ou até mesmo do ecoturismo (Brancalion; Chazdon, 2017; Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Cao *et al*., 2021; César *et al.*, 2021; Groom; Meffe; Carroll, 2018).

Ainda, o envolvimento social também se expressa no âmbito do conhecimento. A relação e conexão das comunidades com seus territórios evidencia o fato de que muitos ecossistemas coevoluíram com sistemas sociais

[3] No original: “Ecological restoration is the process of assisting the recovery of a degraded, damaged, or destroyed ecosystem to reflect values regarded as inherent in the ecosystem and to provide goods and services that people value” (Martin, 2017, p. 670).

(Fischer *et al*., 2021), e por isso, tão relevantes quanto o conhecimento científico são os conhecimentos tradicional e local[4], frutos da observação de longo prazo, reconhecimento de padrões, experimentação, e tentativa e erro (Gann *et al*., 2019; Higgs, 2005). Esses conhecimentos oferecem informações importantes sobre processos, interações entre espécies e histórico das áreas, que podem ser utilizadas na seleção de espécies úteis, ameaçadas ou mais resistentes ao estresse, por exemplo. Em muitos casos, essas informações identificam lacunas que ainda existem no conhecimento científico. A combinação de evidências ecológicas científicas e conhecimentos locais, de homens e mulheres, e de diferentes gerações, garante o melhor conhecimento disponível (Di Sacco *et al*., 2021; Fremout *et al*., 2021; Gann *et al*., 2019; Higgs, 2005; Toumbourou *et al*., 2025).

No final das contas, a restauração ecológica é um processo subjetivo (Groom; Meffe; Carroll, 2018), e o grau de incorporação dos princípios e diretrizes propostas varia de acordo com o contexto local (Suding *et a*l., 2015). O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) aborda esse aspecto em sua definição do termo, e destaca também a amplitude existente de ações restaurativas:

> A restauração de ecossistemas é o processo de deter e reverter a degradação, resultando na melhoria dos serviços ecossistêmicos e na recuperação da biodiversidade. A restauração de ecossistemas abrange um amplo *continuum* de práticas, que variam de acordo com as condições locais e as escolhas da sociedade (UNEP, 2021, p. 07, tradução própria)[5].

Essa definição é considerada no contexto do movimento global da Década da Restauração de Ecossistemas 2021–2030, estabelecida pela Organização das Nações Unidas (ONU) para fortalecer e apoiar compromissos já existentes para a

[4] O conhecimento tradicional se refere ao conhecimento ecológico que é transmitido de geração em geração, e em geral é associado aos povos indígenas e atrelado a práticas culturais e meios de vida que dependem diretamente da terra para subsistência. Já o conhecimento local é aquele baseado no território, que permite criar paisagens mais produtivas e ecossistemas mais saudáveis. É mais prevalente em locais onde povos indígenas não estão presentes (Gann *et al*., 2019)

[5] No original: “Ecosystem restoration is the process of halting and reversing degradation, resulting in improved ecosystem services and recovered biodiversity. Ecosystem restoration encompasses a wide *continuum* of practices, depending on local conditions and societal choice” (UNEP, 2021, p. 07).

restauração, por meio da mobilização de apoio político e desenvolvimento de capacidades (CBD, 2024).

Ainda que toda iniciativa de restauração ecológica seja capaz de produzir benefícios, quando realizada em grande escala tem efeito cumulativo (Gann *et al*., 2019). Dessa forma, movimentos globais são úteis e necessários para dar tração à agenda socioambiental, e evidenciam que fenômenos sociais e ecológicos não ocorrem de forma isolada — demandas por produtos agrícolas ou florestais em um determinado país podem influenciar ecossistemas em outros países ou continentes e, da mesma forma, serviços ecossistêmicos gerados em áreas remotas podem beneficiar pessoas em todo o planeta[6] (Fischer *et al*., 2021).

Abordagens colaborativas e perspectivas inter e transdisciplinares são necessárias para compreender as potencialidades e desafios da restauração ecológica, e ampliar o sucesso das iniciativas — do nível local ao global. Para Fischer *et al*. (2021), a restauração pode criar oportunidades para que processos de coevolução socioecológica se desenvolvam no futuro, e defendem que, na Década da Restauração, é tempo de recolocar no centro dos objetivos a reintegração das vidas humanas ao ambiente como um todo.

2.2 – Restauração ecológica no Brasil: metas, métodos e cadeia produtiva

Compromissos e metas ambiciosas de restauração ecológica têm sido assumidos por governos de todo o mundo. O Brasil aderiu formalmente à Década da Restauração de Ecossistemas, através da incorporação da restauração ecológica como estratégia em políticas públicas, e do alinhamento de metas nacionais pré-existentes aos objetivos da Década, especialmente para a restauração de larga escala.

São 12 milhões de hectares a serem restaurados no país até 2030, número que é reiterado em diferentes acordos e iniciativas de âmbito global e regional. Essa meta está expressa na Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), no

[6] Essa interdependência entre sistemas socioecológicos geograficamente distantes é denominada *telecoupling* na literatura (Fischer *et al*., 2021).

contexto da Estratégia Nacional de Mitigação do Plano Clima, e registrada no Desafio de Bonn, iniciativa global que prevê a restauração de 350 milhões de hectares até 2030. O compromisso também se alinha ao Marco Global de Biodiversidade Kunming–Montreal, adotado no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica, e na Iniciativa 20x20, que busca restaurar mais de 50 milhões de hectares na América Latina e no Caribe.

A Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Proveg), instituída pelo Decreto nº 8.972/2017, estabelece objetivos, diretrizes, instrumentos e mecanismos de governança para promover a recuperação da vegetação nativa no Brasil (Brasil, 2017). O Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) constitui o instrumento de implementação da Proveg, detalhando metas, estratégias, ações, atores e mecanismos para operacionalizar essa política em escala nacional (Brasil, 2024).

O Plano foi estabelecido inicialmente em 2017, e revisado para novo marco estratégico, conhecido como “Planaveg 2025-2028” ou “Planaveg 2.0”, no qual foi ratificada a meta de restauração de 12 milhões de hectares (Brasil, 2024). O principal objetivo do Planaveg é apoiar o cumprimento da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), popularmente conhecida como Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). A LPVN abrange todo e qualquer ecossistema terrestre nativo do território brasileiro, e sua implementação garante a regularização ambiental dos imóveis rurais (Brasil, 2024).

A LPVN está intimamente relacionada ao contexto histórico de uso e ocupação do solo no Brasil, com áreas que foram desmatadas em razão da falta de planejamento na expansão dos cultivos, do desconhecimento da legislação ou da sensação de impunidade decorrente de falhas na fiscalização (Brancalion *et al.*, 2016a; Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015).

Nesse contexto, a LPVN assume papel central na conciliação da conservação da vegetação nativa com outras formas de uso do solo, ao definir diretrizes para a proteção, manutenção e recomposição das Áreas de

Preservação Permanente (APPs)[7] e das Reservas Legais (RLs)[8]. Adicionalmente, a LPVN instituiu instrumentos importantes para a gestão, fiscalização e regularização ambiental dos imóveis rurais, como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e mecanismos de recomposição e compensação de APPs e RLs[9].

Ainda que a LPVN inclua a possibilidade de compensação de Reservas Legais em outra propriedade no mesmo bioma com vegetação nativa existente, Mello *et al.* (2021) demonstraram que, na Mata Atlântica e Cerrado não seria possível promover a regularização ambiental unicamente através da compensação, especialmente considerando requisitos elevados de equivalência ecológica. Isso significa que, tanto para as APPs degradadas — que obrigatoriamente devem ser recompostas no local —, quanto para as Reservas Legais, a restauração ecológica é indispensável para se fazer cumprir a LPVN. Por esse motivo, a meta do Planaveg foi definida com base em uma análise dos passivos ambientais em áreas de APPs e RLs de imóveis rurais privados, incluindo, na edição revisada do plano, áreas em assentamentos da reforma agrária, Unidades de Conservação, Terras Indígenas e outros territórios coletivos de domínio público (Brasil, 2024).

Esse arcabouço tornou a adequação ambiental de propriedades privadas o mercado mais relevante para a restauração ecológica no Brasil, somado das exigências de certificadoras, projetos de carbono e de pagamentos por serviços ecossistêmicos, programas governamentais, metas ambientais voluntárias do setor privado, e iniciativas de pesquisa e desenvolvimento (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Montenegro; Urzedo; Schmidt, 2024; Rodrigues *et al*., 2011; Urzedo *et al.*, 2020).

---

[7] "Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas" (Brasil, 2012, art. 3º, II).

[8] "Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural [...], com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa" (Brasil, 2012, art. 3º, III).

[9] Entre esses mecanismos estão o Programa de Regularização Ambiental (PRA), o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA) e as Cotas de Reserva Ambiental (CRA), regulamentados pelo Decreto nº 7.830/2012.

Esse mercado é, historicamente, voltado à restauração florestal. Isso se deve à predominância de ecossistemas florestais em território nacional, e às primeiras experiências de restauração terem sido realizadas na Mata Atlântica (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015). Inicialmente, os projetos tinham como objetivo principal recuperar a fisionomia florestal — porém, ainda sem a adoção de critérios ecológicos para a seleção das espécies, acarretando na introdução de diversas espécies exóticas. Posteriormente, restauradores passaram a adotar uma abordagem sucessional, priorizando o plantio de espécies nativas brasileiras, especialmente as pioneiras, caracterizadas por rápido crescimento. Embora esse modelo promovesse uma rápida cobertura do solo, a baixa diversidade dos plantios e as limitações no aporte de sementes pela dispersão natural não permitiam que as florestas implantadas avançassem além dos estágios iniciais da sucessão. Atualmente, os projetos de restauração visam restabelecer os processos ecológicos, buscando níveis de composição, estrutura e funcionamento semelhantes aos dos ecossistemas de referência (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015).

Essa evolução conceitual da restauração ecológica, aliada à experimentação, permitiu consolidar diversos métodos de implantação, cuja escolha depende principalmente do potencial de autorrecuperação da área. A indução e condução da regeneração natural deve ser priorizada sempre que possível, por se tratar do método mais econômico e com elevadas chances de sucesso em termos de biodiversidade e estrutura da vegetação (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Crouzeilles *et al*., 2017; Groom; Meffe; Carroll, 2018). Essa abordagem é especialmente adequada para áreas recém-desmatadas, com solos ainda conservados, próximas a fragmentos florestais, ou que apresentem árvores remanescentes, plântulas, indivíduos regenerantes, rebrotas ou banco de sementes no solo (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Chazdon; Guariguata, 2016; Groom; Meffe; Carroll, 2018; Lamb; Erskine; Parrotta, 2005).

Nessas condições, a regeneração natural pode ser estimulada por meio de diferentes intervenções para se remover os fatores antrópicos de degradação — como a instalação de cercas para exclusão do gado, a prevenção de incêndios, o

controle de gramíneas invasoras e de formigas-cortadeiras, a remoção de espécies exóticas e de trepadeiras, e a indução do banco de sementes nativas (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Chazdon; Guariguata, 2016). Pode ser necessário também o adensamento ou enriquecimento com o plantio de espécies de estágios sucessionais mais avançados ou que apresentem limitações na dispersão (Brancalion; Holl, 2020).

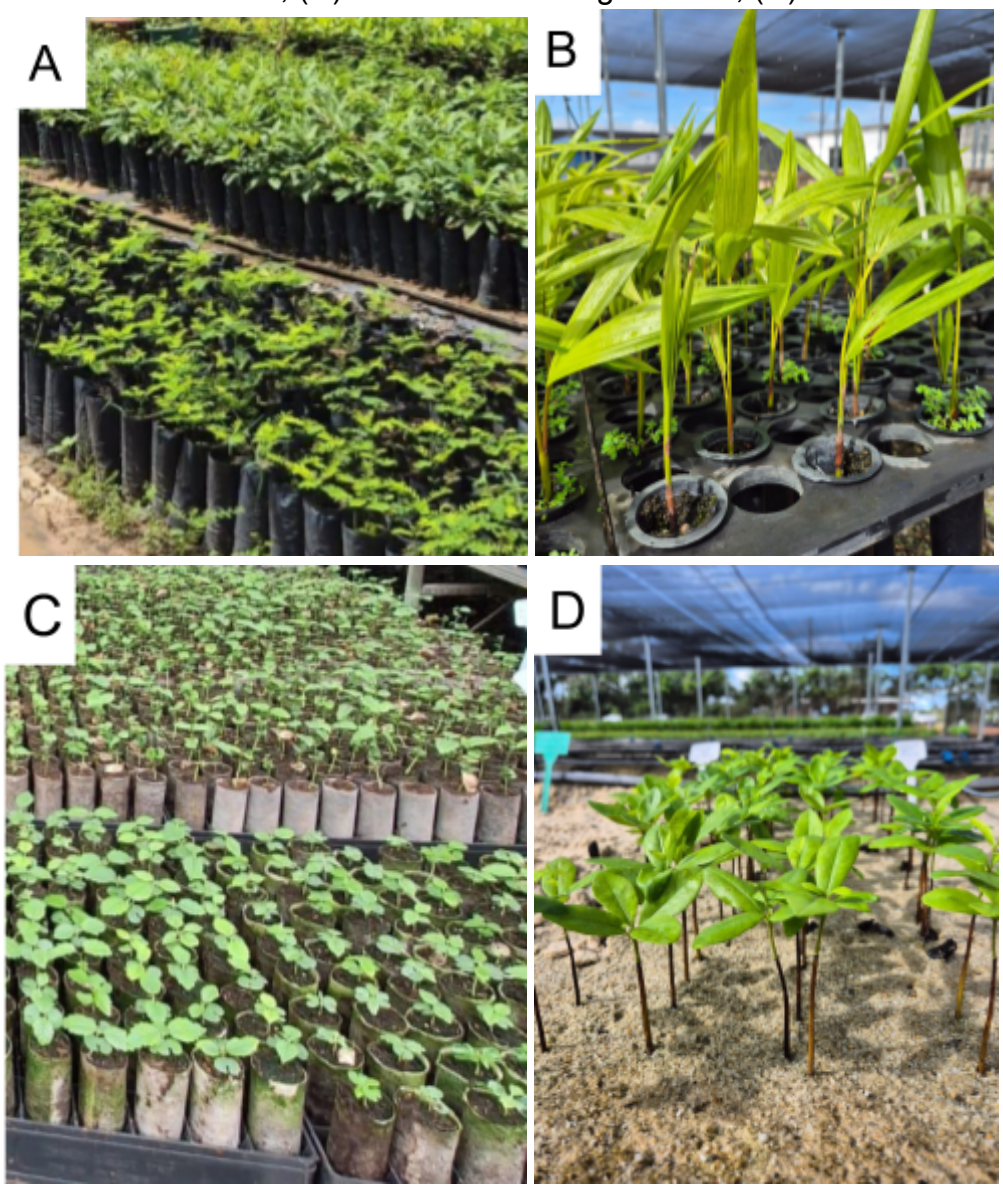
No entanto, de acordo com Brancalion *et al.* (2016), a restauração ativa é necessária em mais de 70% das áreas no Brasil, seja através do plantio de mudas ou semeadura direta em área total. Isso porque, a maioria dos projetos ocorre em paisagens agrícolas altamente modificadas ou em faixas ripárias com histórico de uso intensivo, onde a expressão da regeneração natural é baixa. Além disso, a restauração ativa permite resultados mais previsíveis, por um maior controle sobre a composição e a estrutura inicial da comunidade implantada, e mais rápidos, o que pode ser preferível nos casos de certificações ou de pagamentos por serviços ecossistêmicos (Brancalion *et al.*, 2016b; Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015).

O plantio de mudas de espécies arbóreas foi o primeiro método de restauração florestal utilizado no Brasil, e até hoje é o mais conhecido. Ainda que seja o método mais caro, o uso de uma combinação de espécies em densidade e espaçamento adequados permite formar uma fisionomia florestal rapidamente e favorecer a substituição gradual de espécies na formação do dossel. (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015).

Dessa forma, a produção de mudas nativas (Figura 1) se constitui como um elo fundamental da cadeia de suprimentos da restauração ecológica. Em âmbito nacional, a produção chega a 26 milhões, com a maioria dos viveiros operando abaixo de sua capacidade operacional, que é estimada em 46 milhões de mudas ao ano. O bioma Mata Atlântica é o mais representativo em termos de produção, seguido pelo Cerrado, e a maioria dos viveiros produz acima de 50 espécies, um terço chegando a mais de 100 (Silva; Nativas Brasil, 2025). No que diz respeito à obtenção de sementes, a maioria dos viveiros realiza a coleta própria associada à compra de fornecedores externos (Silva; Nativas Brasil, 2025), evidenciando a

importância da disponibilidade e da coleta de sementes para a manutenção e ampliação da diversidade de espécies produzidas nos viveiros.

Figura 1 – Produção de mudas nativas: (A) em saquinhos plásticos; (B) em tubetes reutilizáveis; (C) em tubetes biodegradáveis; (D) em sementeira.



Fonte: acervo próprio.

Outro método de restauração ativa é a semeadura direta, que consiste no plantio de sementes diretamente nas áreas a serem restauradas (Figura 2). Essa técnica é realizada por meio da muvuca, uma mistura de sementes de dezenas de espécies nativas, geralmente acrescida de sementes de leguminosas

consideradas adubos verdes, além de areia ou solo para favorecer uma distribuição mais homogênea na área (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Campos-Filho *et al.*, 2013; Freitas *et al*., 2019). A semeadura em alta densidade permite estabelecer um banco de sementes, semelhante ao natural, e o plantio pode ser realizado manualmente ou com maquinário agrícola adaptado, em berços, linhas ou a lanço. Para garantir um bom estabelecimento em campo e rápido fechamento do dossel, a semeadura deve ser realizada em profundidade adequada e aliada ao preparo do solo e controle das gramíneas (Campos-Filho *et al*., 2013; Freitas *et al*., 2019; Raupp *et al.*, 2020).

Figura 2 – Semeadura direta: (A) diversidade de espécies; (B) mistura de muvuca; (C) plantio manual em linhas; (D) plântulas pós plantio em berço.



Fonte: A) acervo próprio; B), C) e D) cedidas pelo Instituto Black Jaguar.

A semeadura direta pode reduzir os custos da restauração em mais de 60% em comparação ao plantio de mudas, especialmente em áreas extensas e mecanizáveis (Campos-Filho *et al*., 2013), sendo vantajosa no cálculo por planta e por área (Raupp *et al*., 2020). Ainda, as sementes são mais fáceis e baratas de

transportar do que mudas, e a implantação da muvuca demanda menos tempo e menos trabalhadores (Campos-Filho *et al.*, 2013).

Por outro lado, a semeadura direta depende de um volume de sementes muito maior por hectare, sendo mais interessante em áreas com maior disponibilidade de matrizes para coleta e de mão-de-obra — em regiões onde a paisagem é muito fragmentada, pode haver escassez de sementes (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Raupp *et al*., 2020). Além disso, essa técnica se limita à utilização de sementes ortodoxas e intermediárias, ficando as sementes recalcitrantes[10] restritas à produção de mudas — mesmo que componham a maior parte das sementes de florestas tropicais (Raupp e*t al.*, 2020). Sendo assim, semeadura direta e o plantio de mudas são técnicas complementares, sobretudo para garantir a diversidade de espécies na restauração (Campos-Filho *et al*., 2013).

As limitações na oferta de sementes e mudas representam um gargalo para os projetos de restauração em escala global, com impactos diretos sobre custos, cronograma e escopo dos projetos (Allen *et al.*, 2024; Jalonen *et al.*, 2018). Em locais em que não existam fornecedores de sementes disponíveis ou quando esses não atendem aos requisitos de quantidade, composição de espécies, diversidade genética ou qualidade, cabe aos próprios projetos desenvolver essa capacidade (Di Sacco *et al.*, 2021). Na prática, mais do que elos de uma cadeia linear, a restauração é viabilizada por uma rede complexa de atores dos setores público, privado e do terceiro setor, que atuam em todas as etapas da restauração (Allen *et al*., 20*24).*

No Brasil, a produção de sementes e mudas é regulamentada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Em 2003, foi instituído o Sistema Nacional de Sementes e Mudas (SNSM), a partir da Lei nº 10.711/2003, que estabeleceu regras para a produção, comercialização e uso desses insumos (Brasil, 2003). A Lei de Sementes e Mudas, como é conhecida, também determinou a criação do Registro Nacional de Sementes e Mudas

[10] Sementes ortodoxas toleram a dessecação e o armazenamento em baixas temperaturas; as intermediárias apresentam tolerância parcial à dessecação; e as recalcitrantes são sensíveis à perda de água, não permitindo armazenamento prolongado.

(RENASEM) como base oficial para o credenciamento de produtores, coletores, laboratórios e responsáveis técnicos, exigindo documentação sobre a origem e identidade das sementes e relatórios periódicos de produção (Urzedo *et al*., 2019). Já a Instrução Normativa MAPA nº 17/2017 dispõe sobre o registro no RENASEM e estabelece normas e procedimentos para a produção e comercialização de sementes e mudas de espécies florestais, visando assegurar sua identidade, qualidade e rastreabilidade — como a determinação das informações que devem constar nas etiquetas para comercialização de sementes[11] (Brasil, 2017).

Ainda, o Decreto nº 10.586/2020 detalha a Lei de Sementes e Mudas e reconhece formalmente a coleta de sementes como etapa própria da cadeia produtiva, definindo o coletor como a pessoa física ou jurídica credenciada no RENASEM para a prestação desse serviço (Brasil, 2020).

Esse arcabouço regulatório, no entanto, foi historicamente concebido para atender à indústria florestal comercial de espécies exóticas, e não aos sistemas de base comunitária que hoje sustentam a maior parte da produção de sementes nativas no país (Urzedo et al., 2019). Essa incompatibilidade se traduz em exigências técnicas e documentais onerosas, na escassez de laboratórios credenciados para a análise de sementes nativas, e em protocolos de análise validados para menos de 1% das cerca de 45 mil espécies nativas brasileiras (Redário; CTSF, 2023).

[11] Na comercialização, as sementes deverão estar identificadas diretamente na embalagem ou mediante rótulo, etiqueta ou carimbo, com, no mínimo, as seguintes informações:
I – nome científico da espécie e do nome comum, obedecida a denominação constante no Registro Nacional de Cultivares – RNC;
II – nome da cultivar, quando for o caso, obedecida a denominação constante no RNC;
III – nome e número da inscrição do produtor no RENASEM;
IV – categoria da semente;
V – identificação do lote;
VI – período da coleta (mês/ano);
VII – peso líquido ou número de sementes contido na embalagem;
VIII – percentagem de geminação ou viabilidade do lote de sementes;
IX – validade do teste de germinação ou viabilidade do lote de sementes;
X – nome dos municípios onde as sementes do lote foram coletadas, conforme a declaração de fonte de sementes;
XI – número do Termo de Conformidade de Semente Florestal; e
XII – a expressão “A cópia do Termo de Conformidade de Semente Florestal poderá ser solicitada ao produtor” (Brasil, 2017, art. 56).

O Planaveg reconhece a complexidade dos atores envolvidos na restauração e propõe uma “visão sistêmica” para a estruturação dos elos da cadeia, articulando a oferta de insumos e serviços à ampliação e consolidação da demanda nos territórios. Essa abordagem se materializa como uma das estratégias do plano, com foco na consolidação de mercados, na oferta de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e na produção e coleta comunitária de sementes e mudas para cumprir com a meta de 12 milhões de hectares restaurados até 2030 (Brasil, 2024).

2.3 – Coleta de sementes nativas: processos, recomendações e desafios

Indiscutivelmente, a obtenção de sementes nativas é uma etapa fundamental dos projetos de restauração ecológica. A coleta em populações naturais é o método mais comum, e depende de informações sobre habitat preferencial das espécies, fenologia, características dos frutos e sementes e quantidades produzidas, que podem ser obtidas a partir do acompanhamento das matrizes. Dessa forma, ainda que a frutificação das espécies normalmente se concentre em determinadas épocas, o trabalho de um coletor de sementes é realizado o ano todo (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Pedrini *et al*., 2020).

As sementes são coletadas durante ou próximo ao período de dispersão natural, para garantir sua viabilidade e qualidade (Figura 3). Em geral, coletam-se os frutos para posterior extração das sementes, usando como indicativo os sinais típicos de maturação, como mudança da coloração e consistência da polpa, abertura ou queda espontânea. Algumas espécies possuem um curto período de dispersão, como as anemocóricas[12], e devem ser monitoradas desde a floração para garantir a coleta; outras, produzem frutos de forma irregular e distribuída ao longo do tempo, o que pode exigir várias idas a campo e coletas sucessivas (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Pedrini *et al*., 2020).

[12] Sementes anemocóricas são dispersas pelo vento. Possuem estruturas leves e adaptadas, e tendem a se desprender rapidamente após a maturação.

Figura 3 – Métodos de coleta de sementes: (A) coleta realizada no chão; (B) coleta realizada na árvore.



Fonte: cedidas pelo Instituto Black Jaguar e Ressemear.

Em razão da enorme diversidade de frutos e sementes nativas, os processos desde a coleta até o armazenamento devem ser adaptados às características de cada espécie. Para a extração das sementes, o método varia conforme o tipo de fruto: frutos carnosos podem ser despolpados sob água corrente (Figura 4A); frutos deiscentes (que se abrem naturalmente para a dispersão de sementes) devem ser coletados ainda fechados e expostos ao sol para favorecer a abertura espontânea; e, no caso de frutos indeiscentes (que não se abrem naturalmente), utilizam-se ferramentas como facões, tesouras e alicates.

A etapa de beneficiamento é um processo bastante manual (Figura 4B), ainda que ferramentas possam ser adaptadas ou desenvolvidas para tipos específicos de frutos e sementes (Schmidt *et al*., 2019). Em geral, consiste na limpeza do lote de sementes e na remoção de impurezas, como folhas, flores, restos dos frutos, além de sementes imaturas, predadas ou de espécies diferentes (Pedrini; Dixon, 2020).

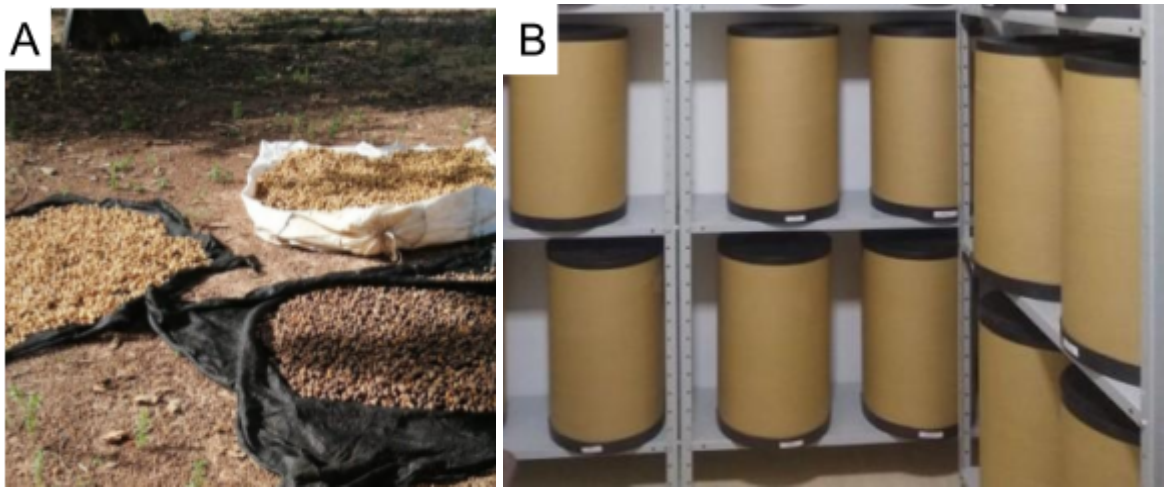
Figura 4 – Extração e beneficiamento de sementes: (A) despolpamento de sementes de mirindiba; (B) abanação de sementes de mamoninha-do-mato.



Fonte: A) acervo próprio; B) cedida pelo Instituto Black Jaguar e Ressemear.

A secagem (Figura 5A) é realizada apenas para sementes ortodoxas, que, uma vez atingido o teor de umidade desejado, podem ser armazenadas em condições de baixas temperaturas e umidade do ar. O armazenamento (Figura 5B) viabiliza o escalonamento da produção de mudas, a manutenção de estoques de espécies com frutificação irregular, e a semeadura direta em períodos mais favoráveis à germinação. No caso de sementes recalcitrantes, é recomendada a semeadura o mais breve possível, e seu armazenamento ainda representa um desafio significativo (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Campos-Filho *et al*., 2013; Pedrini; Dixon, 2020). Isso pode implicar em vieses na seleção de espécies para restauração ecológica, priorizando as que possam ser obtidas e armazenadas com mais facilidade, (Broadhurst *et al*., 2015), havendo prejuízo na diversidade dos plantios.

Figura 5 – Secagem e armazenamento de sementes: (A) secagem de sementes de cajá; (B) armazenamento em barricas de papelão.



Fonte: acervo próprio.

Além da diversidade de espécies, é fundamental a consideração sobre a manutenção da diversidade genética das populações implementadas nas áreas de restauração. No momento da coleta não deve ser feita diferenciação entre fenótipos, preservando-se a variedade de formas observadas na população natural (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015). Recomendações técnicas também incluem a coleta do maior número possível de matrizes (Pedrini; Dixon, 2020), selecionando árvores separadas por, no mínimo, 100 metros entre si, ou coletando em matrizes alternadas (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015). Em paisagens fragmentadas pode ser necessário ampliar a distância de coleta e abranger diferentes fragmentos (Gann *et al*., 2019).

Árvores isoladas em pastagens ou áreas agrícolas devem ser evitadas, pois a distância de outros indivíduos da mesma espécie aumenta as chances de autofecundação. Da mesma forma, não é adequado coletar sementes de árvores localizadas em ruas, praças, jardins e outros espaços urbanos, uma vez que, além da redução do fluxo gênico, frequentemente não se conhece o material genético que deu origem a esses indivíduos. Em áreas previamente restauradas, também é necessário considerar que, em intervenções passadas, pode ter sido introduzida baixa diversidade genética (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015).

A coleta de sementes deve ser realizada localmente e em fragmentos do mesmo tipo de vegetação da área a ser restaurada, para garantir genótipos adequados às condições ambientais e climáticas, e favorecer possíveis ecótipos das espécies, isto é, populações mais bem adaptadas ao hábitat regional (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Di Sacco *et al.*, 2021; Gann *et al.*, 2019). No entanto, em projetos de restauração implementados em áreas com altos níveis de degradação e baixa resiliência local, pode ser necessário utilizar uma mistura de genótipos locais e não locais, com o objetivo de aumentar a base genética e a sobrevivência das populações introduzidas (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015). De modo semelhante, em um cenário de mudanças climáticas, sementes provenientes de localidades cujas condições ambientais se assemelham às projeções futuras para a área restaurada podem ser incorporadas (Di Sacco *et al*., 2021; Gann *et al*., 2019).

Mudanças na temperatura e nos regimes de chuva devem provocar alterações na distribuição geográfica natural das espécies, cuja capacidade de adaptação irá depender de diversos fatores. Esses fatores estão relacionados tanto às características intrínsecas das espécies quanto da paisagem ao seu entorno: espécies com maior plasticidade, grandes populações, elevada diversidade genética e alta capacidade de dispersão têm maior potencial para persistir em suas localidades atuais ou migrar para novas regiões; em contraste, espécies raras, com baixa diversidade genética, capacidade limitada de dispersão, restritas e isoladas naturalmente ou por perturbações antrópicas, podem se tornar regionalmente extintas, ou serem extintas por completo (Gann *et al*., 2019). Ainda que seja difícil prever de que forma as mudanças climáticas irão influenciar o comportamento das espécies, o sucesso dos projetos de restauração depende da consideração cuidadosa desses fatores, de modo que se tornem mais responsivos a ciclos ambientais novos e imprevisíveis (Broadhurst *et al*., 2015).

Enquanto isso, alterações nas épocas de frutificação e maturação já se constituem como desafios para a obtenção de sementes em populações naturais, assim como a fragmentação das áreas de coleta, o número reduzido de indivíduos, a invasão por espécies exóticas e o difícil acesso às matrizes. Esses

fatores não apenas restringem a disponibilidade de propágulos, como também aumentam o trabalho e os custos associados à coleta (Broadhurst *et al*., 2015; Mortlock, 2000). Paradoxalmente, à medida que a fragmentação florestal e degradação se intensificam, maior se torna a necessidade de empregar uma maior diversidade de espécies nas ações de restauração, e mais difícil se torna a coleta de sementes nativas para essa finalidade (Brancalion *et al.*, 2012).

Nesse cenário, a preocupação com a sobre-exploração é evidenciada há pelo menos duas décadas: Mortlock (2000), ao registrar percepções de coletores de sementes e profissionais da restauração na Austrália, destacou preocupações quanto à disponibilidade desse recurso, indicando que em algumas regiões os limites de coleta já haviam sido alcançados, comprometendo a capacidade de suprir as demandas da restauração ecológica no país.

Por esse motivo, diversos autores defendem o estabelecimento de Áreas de Produção de Sementes para substituir ou complementar a coleta em populações naturais e superar a escassez de sementes. A implantação de áreas em monocultivos ou consórcios de espécies nativas especificamente para a produção de sementes representaria uma prática eticamente mais adequada do que a coleta em populações silvestres, e trariam benefícios como maior previsibilidade da coleta, maior produtividade, qualidade genética conhecida, e redução dos impactos sobre as populações naturais (Broadhurst *et al*., 2015; Nevill *et al*., 2016; Nevill; Cross; Dixon, 2018; Pedrini *et al*., 2020). No entanto, as Áreas de Produção são mais adequadas para espécies de ciclo curto, como gramíneas e plantas herbáceas, em função da maior facilidade de cultivo e manejo em comparação com as espécies arbóreas (Broadhurst *et al.*, 2015).

Fato é que, a coleta de sementes em áreas naturais continua sendo a forma mais viável e acessível para a obtenção de propágulos, especialmente nas florestas tropicais. Como a restauração ecológica e a conservação dos ecossistemas são esforços complementares, critérios e parâmetros devem ser adotados para assegurar a disponibilidade de sementes para os processos naturais de regeneração natural e de utilização como fonte de alimento pela fauna (Broadhurst *et al*., 2015).

No caso brasileiro, a Lei de Proteção da Vegetação Nativa autoriza a coleta de sementes na natureza, para fins de extração ou para a produção de sementes e mudas, mas ressalta que devem ser considerados: os períodos de coleta e os volumes definidos em regulamentações específicas, quando houver; o período de maturação de frutos e sementes; e o uso de técnicas que não comprometam a sobrevivência dos indivíduos e das espécies coletadas (Brasil, 2012, art. 21). A araucária (*Araucaria angustifolia*) é um dos raros casos de espécie que já possuíram regulamentação específica, com período de coleta do pinhão restringido pela Portaria Normativa IBDF/DC nº 20/1976 e normas estaduais complementares. Sendo assim, a legislação estabelece condicionantes para a coleta, mas não apresenta, de forma sistematizada, boas práticas e diretrizes técnicas específicas para essa atividade.

Idealmente, a decisão da quantidade de sementes que pode ser coletada depende de uma avaliação pré-coleta que permita estimar a produção total disponível, baseado no tamanho da população, no volume de produção por indivíduo (no caso de espécies arbóreas) e na qualidade das sementes (Pedrini *et al.*, 2020). Contudo, essa avaliação é extremamente complexa (Mortlock, 2000), especialmente quando se realizam coletas de dezenas ou mesmo centenas de espécies em uma mesma área. A fim de tornar esse processo operacionalmente viável, recomendações gerais orientam a coleta de até 20% ou 30% da produção de sementes em uma estação, e no caso de espécies anuais, até 10% (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Pedrini; Dixon, 2020).

Assim, a coleta sustentável de sementes e de outros propágulos em habitats naturais depende da adoção de boas práticas, incluindo orientações específicas para espécies raras ou ameaçadas, bem como da capacitação profissional dos coletores, como forma de fortalecer e potencializar a cadeia produtiva de sementes nativas (Dutra-Silva; Overbeck; Müller, 2024).

2.4 – Redes comunitárias de sementes: histórico, características e desenvolvimento territorial

"Enquanto houver fontes de sementes remanescentes, pessoas capazes de coletá-las, pessoas dispostas a pagar por elas e pessoas dispostas a plantá-las, a rede social pode ser criada."[13] Essa frase de Durigan, Guerin e Da Costa (2013, p.8, tradução própria) sintetiza a experiência da criação da Rede de Sementes do Xingu a partir da campanha *Y Ikatu Xingu* em 2004. Na língua indígena Kamaiurá, o nome "Salve a Água Boa do Xingu" explicita o motivo da campanha, que conectou pessoas e organizações em torno do cuidado de um bem comum: o rio Xingu e seus afluentes (Durigan; Guerin; Da Costa, 2013).

Em um contexto territorial marcado pelo desmatamento e pela degradação ambiental, que resultaram em alterações na quantidade e na qualidade da água na Bacia do Rio Xingu, a restauração florestal tornou-se o eixo central da campanha. A iniciativa teve como objetivos reverter um passivo ambiental de 300 mil hectares de APPs, difundir usos sustentáveis da terra e promover um modelo de desenvolvimento territorial baseado na mobilização comunitária (Durigan; Guerin; Da Costa, 2013). O Instituto Socioambiental (ISA) conduziu o programa de restauração em parceria com diversas organizações, articulando pequenos e grandes agricultores, povos indígenas, atores governamentais e não governamentais, e oferecendo assistência técnica, insumos e apoio financeiro para a recuperação de áreas em propriedades privadas, terras indígenas e assentamentos da reforma agrária (Campos-Filho *et al*., 2013; Urzedo *et al*., 2016b).

A semeadura direta com o uso da muvuca mostrou-se o método mais adequado para conduzir as ações de restauração na maior parte das áreas, em razão da presença de gramíneas exóticas e da recorrência de incêndios, condições que não favoreciam a regeneração natural, bem como da extensão das áreas degradadas e das grandes distâncias entre localidades, que dificultavam a

[13] No original: "As long as there are seed sources remaining, people able to collect them, people willing to pay for them and people willing to plant them, the social network can be created." (Durigan, Guerin e Da Costa, 2013, p.8).

logística do plantio de mudas (Campos-Filho *et al*., 2013; Durigan; Guerin; Da Costa, 2013).

Não havendo um mercado da restauração estruturado na região, tornou-se necessária uma organização coletiva envolvendo famílias e comunidades indígenas e não-indígenas para atuarem como coletoras de sementes nativas. Impulsionada pela crescente demanda, a Rede de Sementes do Xingu foi criada em 2007, e os resultados positivos obtidos com a muvuca contribuíram para o fortalecimento da técnica. Assim, a campanha *Y Ikatu Xingu* consolidou-se como referência em inovação técnica na restauração florestal e em envolvimento social, estabelecendo na região uma cadeia de valor capaz de viabilizar e estimular a implementação da LPVN (Campos-Filho *et al*., 2013; Durigan; Guerin; Da Costa, 2013; Urzedo *et al*., 2016b).

Mesmo sendo um dos mais conhecidos casos de sucesso, a Rede de Sementes do Xingu não foi a primeira iniciativa desse tipo no Brasil. Ainda em 1995, foi criado, no estado do Rio de Janeiro, o Banco de Sementes de Espécies Florestais da Mata Atlântica, com a finalidade de suprir a demanda do estado com sementes florestais, a partir de um convênio o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), o Instituto Estadual de Florestas, e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Piña-Rodrigues, 1996).

Já entre 2000 e 2002, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) financiou e apoiou a criação de oito redes de sementes em diferentes biomas brasileiros, coordenadas principalmente por órgãos governamentais, universidades e institutos de pesquisa. Essa articulação teve como objetivos: ampliar a oferta de sementes nativas no país; realizar um diagnóstico do setor; mobilizar e capacitar pessoas; desenvolver tecnologias aplicadas; e difundir o conhecimento científico (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Urzedo *et al*., 2019, 2020a).

Essa iniciativa resultou em avanços relevantes, como a estruturação de um sistema online de informações sobre espécies nativas, a capacitação de comunidades e de analistas de sementes, bem como a definição de parâmetros técnicos que contribuíram para a formulação da Lei de Sementes e Mudas e para

a regularização da produção (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; De Urzedo *et al.*, 2019). No entanto, com o encerramento dos investimentos governamentais, a maioria dessas redes se dissolveu, uma vez que não haviam sido estabelecidos arranjos comerciais capazes de sustentar suas operações (Urzedo *et al*., 2020a).

A partir dessas experiências, emergiu uma nova geração de redes de sementes em diferentes regiões do país, orientada pelo envolvimento comunitário e pelo fornecimento de sementes nativas para mercados locais e regionais de restauração, com fontes de financiamento e parcerias mais diversificadas (Urzedo *et al*., 2019). Foi nesse contexto que se estruturou a Rede de Sementes do Xingu, e várias outras: a Rede de Sementes do Portal da Amazônia, cuja demanda local estava associada à restauração de assentamentos rurais por meio de sistemas agroflorestais; as redes Tupyguá e Arboretum, originadas a partir de investimentos financeiros compulsórios para a mitigação de impactos de indústrias extrativas locais; e a Associação Cerrado de Pé, constituída a partir da cooperação entre agências ambientais, universidade e instituto de pesquisa, para a restauração do Cerrado por meio da semeadura direta (Urzedo *et al*., 2020a). Hoje são pelo menos 37 redes e grupos de coletores de sementes em território brasileiro, que contam com mais de 3 mil coletores e se articulam a partir do Redário das Redes de Sementes. A estruturação do Redário também se deu a partir dos aprendizados da atuação da Rede de Sementes do Xingu, e busca fortalecer a restauração ecológica, expandir mercados, e apoiar o desenvolvimento das redes locais (Redário, 2026).

A produção de sementes nativas no Brasil constitui-se essencialmente como uma atividade de base familiar e comunitária (Schmidt *et al*., 2019). Comumente, entretanto, a mobilização e a estruturação das redes locais são impulsionadas por agentes externos às comunidades. Diferentes atores compõem o ecossistema das redes de sementes, como organizações governamentais e não governamentais, empresas e universidades (Urzedo *et al*., 2022), que desempenham diversos — e frequentemente múltiplos — papéis, atuando como facilitadores em questões técnicas, legais e administrativas, reguladores,

pesquisadores, consumidores de sementes, e financiadores ou intermediários na captação de recursos (Padovezi *et al*., 2024; Urzedo *et al*., 2022).

Tal ecossistema é importante, pois o sucesso e sustentabilidade das iniciativas de restauração de base comunitária dependem, em grande medida, de investimentos externos que apoiem sua estruturação e manutenção. O apoio e fortalecimento das capacidades locais podem, eventualmente, possibilitar que iniciativas comunitárias consigam sustentar suas atividades de forma mais autônoma, após anos de experiência acumulada (Schmidt *et al*., 2019). Outro aspecto relevante é o suporte na identificação das demandas do mercado e na difusão de informações técnicas sobre exigências legais. Dessa forma, cada iniciativa se desenvolve em arranjos institucionais específicos, moldados pelos contextos territoriais e sociais, e pelas motivações e perspectivas dos atores envolvidos (Urzedo *et al*., 2022).

No centro desses arranjos estão os coletores de sementes, em sua maioria membros de comunidades tradicionais, agricultores familiares, assentados e grupos periurbanos (Padovezi *et al*., 2024; Urzedo *et al*., 2022). Embora existam variações na distribuição do trabalho, na posse da terra e nos locais de coleta de sementes (Urzedo *et al*., 2020a), os grupos de coletores têm se organizado por meio de associações e cooperativas, sobretudo como estratégia para viabilizar o acesso ao mercado (Schmidt *et al*., 2019).

De modo geral, a coleta de sementes configura-se como uma atividade complementar a outras atividades produtivas, contribuindo para a geração e diversificação das fontes de renda familiares. Além disso, a inclusão e o envolvimento das comunidades na governança local através das redes de sementes promovem sua autonomia e a melhoria dos meios de vida das famílias em múltiplas dimensões, como saúde e nutrição, moradia, valorização dos conhecimentos locais, empoderamento das mulheres, fortalecimento da identidade cultural local e redução de conflitos no meio rural (Padovezi *et al.*, 2024; Schmidt *et al.*, 2019; Urzedo *et al*., 2016a, 2016b). A contribuição para a restauração ecológica e para a conservação também é fator decisivo para o envolvimento dos coletores nas atividades de coleta de sementes (Urzedo *et al*.,

2016b). Esse envolvimento aflora valores relacionais e de pertencimento ao território, à medida que as pessoas reconhecem a importância da natureza e de seus processos para suas vidas cotidianas, práticas e culturas, e passam a percebê-la como parte integrante de si mesmas (Padovezi *et al.*, 2024).

Sob essa perspectiva, as experiências existentes demonstram que que os arranjos institucionais das redes de sementes são cruciais para maximizar as oportunidades da restauração no desenvolvimento socioeconômico (Brancalion *et al*., 2022), ao mesmo tempo que são capazes de ofertar sementes de qualidade à programas de restauração em grande escala (Chazdon; Guariguata, 2016; Schmidt *et al*., 2019; Urzedo *et al.*, 2022).

Nas redes, a demanda por sementes dimensiona a oferta. As quantidades coletadas são planejadas de acordo com as demandas do mercado e então relacionadas com a capacidade — ou potencial —, de fornecimento pelos coletores e grupos de coletores, permitindo a comercialização integral da produção, sem excedentes (Urzedo *et al.*, 2022).

Brancalion *et al.* (2022) afirmam que mais empregos poderiam ser gerados caso a demanda de mercado por insumos e serviços de restauração se ampliasse, estimando entre 1,0 e 2,5 milhões de empregos diretos ao longo de toda a cadeia produtiva para a implementação da meta nacional de 12 milhões de hectares. Urzedo *et al.* (2020a) sugerem um potencial de oportunidades de trabalho para 13 a 57 mil pessoas por ano especificamente na coleta de sementes.

Ainda, seriam necessárias entre 3,6 e 15,5 mil toneladas de sementes, a depender da proporção dos métodos a serem utilizados na restauração e considerando uma taxa média de germinação — o que se traduz em 120 a 560 redes de sementes mobilizadas para atender a demanda projetada (Urzedo *et al.*, 2020a).

Diante desse cenário, a ampliação da oferta de sementes nativas no Brasil é condição fundamental para o cumprimento de compromissos nacionais, bem como para que a restauração ecológica alcance seus objetivos em diferentes contextos territoriais. Essa ampliação depende de arranjos socioprodutivos

estruturados (Schmidt *et al*., 2019; Urzedo *et al*., 2016b), que sejam capazes de conectar restauradores à coletores, de garantir apoio e investimentos para a mobilização e a manutenção das organizações de base comunitária, e de assegurar a conservação das fontes de sementes.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 – Gestão e governança de recursos de uso comum

Por que algumas comunidades são capazes de manejar recursos comuns de forma sustentável ao longo do tempo, enquanto outras enfrentam colapso e sobre-exploração? Essa questão resume a base de investigação empírica de Elinor Ostrom em sua publicação *Governing the Commons* (1990). Nessa obra, a autora analisa casos de sucesso e fracasso na gestão de recursos comuns e busca identificar as condições que fortalecem ou limitam a capacidade de grupos sociais de promover o uso sustentável desses recursos, e demonstra que a degradação e sobre-exploração podem ser evitadas por meio da ação coletiva.

A contribuição de Ostrom surge como contraponto ao argumento econômico neoclássico de Garrett Hardin (1968), que popularizou a expressão “tragédia dos comuns” ao defender que a pressão que o crescimento populacional exerceria sobre os recursos ambientais levaria inevitavelmente ao seu esgotamento. Para ilustrar essa dinâmica, o autor utiliza a alegoria de um pastor que adiciona continuamente mais animais a um pasto comum, apropriando-se dos benefícios individuais enquanto os custos da degradação são distribuídos coletivamente.

Essa interpretação se baseia em pressupostos da biologia e da economia (Frischmann; Marciano; Ramello, 2019), na lógica da competição e do comportamento individual racional. A solução proposta seria a regulação estatal ou a privatização, ambas voltadas à imposição de restrições ao acesso e uso dos recursos por agentes externos (Hardin, 1968).

No entanto, em contextos reais, ainda que a tragédia seja um desfecho possível, não é inevitável. Fatores como comunicação, confiança, cooperação, reciprocidade e legitimidade permitem que existam mais soluções possíveis

(Ostrom *et al.*, 1999). Essas soluções são representadas pelos arranjos institucionais das comunidades que gerenciam seus recursos, e sintetizadas na "Lei de Ostrom", cunhada por Fennell (2011, p. 10, tradução própria): "um arranjo de recursos que funciona na prática pode funcionar na teoria".

Diante disso, algumas definições e conceituações são fundamentais. Recursos de uso comum ou *common-pool resources* (CPR) se referem a sistemas de recursos naturais ou artificiais utilizados conjuntamente por um número de indivíduos. Embora possam existir em diferentes escalas, por definição, possuem duas características centrais: a subtratividade (ou rivalidade), na qual a retirada de unidades por um usuário reduz a disponibilidade para os demais; e a dificuldade ou o alto custo de exclusão de usuários (Ostrom, 1990).

Também são importantes as distinções entre sistemas e unidades de recurso: no caso de recursos naturais, sistemas de recursos podem ser, por exemplo, áreas de pesca, aquíferos, florestas ou pastagens — esses sistemas dependem de processos ecológicos ou sociais que não podem ser controlados por um único indivíduo (Rout, 2010); as unidades de recurso correspondem àquilo que os indivíduos utilizam dos sistemas, como peixes capturados, água retirada, madeira extraída ou forragem consumida. Nesse contexto, os usuários do sistema são chamados de apropriadores (Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Ostrom, 1990).

Ainda que muitos CPRs sejam considerados recursos esgotáveis e renováveis, portanto sujeitos a ter sua capacidade de regeneração comprometida pela exploração excessiva (Ostrom *et al.*, 1999), Hardin se equivoca em sua alegoria. Ao sugerir que o leitor "imagine um pasto aberto para todos", o autor descreve, na prática, um regime de livre acesso não regulado (*open access*). Recursos de livre acesso são rivais e não-excludentes, e diferem dos CPRs por não possuírem mecanismos de governança que regulem seu acesso e uso (Fennell, 2011).

Portanto, as características que definem um recurso como sendo de uso comum não determinam o regime de propriedade sob o qual é governado (Fennell, 2011). De modo geral, regimes de propriedade podem ser: sem direitos definidos, no caso dos recursos de livre acesso; estatal, cujo controle do acesso é

definido pelo governo; privado, quando controlado por indivíduos ou empresas; ou coletivo, no qual um grupo de usuários detém direitos de uso e exclusão (Ostrom, 2008; Ostrom *et al.*, 1999). Adicionalmente, é importante reconhecer que mesmo a chamada propriedade privada frequentemente envolve formas coletivas de uso, como por famílias ou empresas (Fennell, 2011), e no caso de alguns recursos específicos, os direitos de propriedade tornam-se particularmente desafiadoras, como aquíferos e oceanos, que não podem simplesmente serem divididos (Ostrom, 1990).

Nenhum regime de propriedade isoladamente garante o uso sustentável dos recursos (Fennell, 2011). O sucesso é dependente do estabelecimento de arranjos institucionais que sejam capazes de lidar com a complexidade intrínseca que existe quando sistemas naturais interagem com sistemas sociais (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Ostrom, 1990). Assim sendo, uma ampla diversidade de sistemas adaptativos de governança, que são alternativos às instituições estatais ou de mercado, já se provaram eficazes na gestão de recursos comuns ao longo do tempo (McGinnis; Ostrom, 2014; Ostrom, 1990).

Esses arranjos institucionais referem-se ao conjunto de regras em uso que definem os aspectos de gestão dos recursos e estruturas de governança. Assim, são sistemas organizados e bem definidos, por meio dos quais seus membros interagem, tomam decisões e operacionalizam esses arranjos na prática. Instituições podem ser entidades formais, como constituições, leis e direitos de propriedade, ou informais, que compreendem costumes, tradições, normas e códigos de conduta. Em ambos os casos, ajudam a orientar o comportamento dos seus membros, favorecendo ou restringindo determinadas ações (Agrawal; Gibson, 1999; Ostrom, 1990).

No caso dos CPRs, quando os arranjos institucionais são bem construídos, são capazes de estimular ações individuais em prol do bem comum (Ostrom, 1990). Esse é um processo dinâmico, lastreado na construção do capital social e que envolve interação contínua entre os membros da comunidade e a instituição para a formulação, aplicação e alteração das regras.

Dessa forma, os arranjos institucionais para recursos de uso comum estão diretamente vinculados à noção de comunidades e ao entendimento de que grupos locais devem ser incluídos nos esforços de conservação, já que tipicamente possuem mais conhecimento sobre seus recursos do que outros atores (Agrawal; Gibson, 1999). Tradicionalmente, comunidades são definidas e entendidas a partir do vínculo territorial e pequena escala, estrutura social homogênea — como características de etnia, religião e ocupação —, ou a partir de interesses comuns e normas compartilhadas. Esses aspectos tendem a favorecer a interação entre as pessoas e a tomada de decisão coletiva (Agrawal; Gibson, 1999).

A dependência de longo prazo do recurso utilizado por uma comunidade é um fator importante para a robustez do regime de gestão (Cox; Arnold; Tomás, 2010). Isso porque, indivíduos atribuem menos valor a benefícios que esperam receber em um futuro distante do que àqueles esperados no curto prazo, e se tornam mais dispostos a investir no sistema se tiverem perspectivas de benefícios futuros para si ou para as próximas gerações (Ostrom, 1990).

Sendo assim, no desenho de uma instituição, garantir a sustentabilidade e disponibilidade do recurso é tão importante quanto atender às necessidades das comunidades locais que dependem desse recurso para seu sustento (Rout, 2010). A participação comunitária nos processos decisórios promove um forte senso de pertencimento (Adhikari, 2021) e favorece soluções localmente adaptadas.

A abordagem institucional de Ostrom foca na capacidade das comunidades de criar regras e garantir sua conformidade ao longo de gerações. A partir disso, constata que, mesmo em diferentes contextos ambientais e sociopolíticos, existem elementos ou condições essenciais que contribuem para os processos de decisão coletiva a fim de “gerar resultados diferentes de tragédias implacáveis”[14] (Ostrom, 1990, p.7, tradução própria). Esses elementos foram traduzidos em 8 “princípios do desenho” (*design principles*).

[14] No original: “I would rather address the question of how to enhance the capabilities of those involved to change the constraining rules of the game to lead to outcomes other than remorseless tragedies” (Ostrom, 1990, p.7).

Ao longo das últimas décadas, inúmeras pesquisas e estudos de caso corroboraram empiricamente com os princípios estabelecidos, especialmente em escalas locais. Ainda assim, reformulações foram propostas com o intuito de melhor explicar em quais condições a confiança e a reciprocidade podem ser construídas e mantidas para promover e efetividade da gestão dos sistemas comuns (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Dietz; Ostrom; Stern, 2003). Tais contribuições constam nas descrições dos princípios listados abaixo.

3.1.1 – Os princípios do desenho de Ostrom

i. Limites claramente definidos

O primeiro princípio reflete a característica que distingue as instituições de propriedade comum das de livre acesso, que é o estabelecimento de limites claros entre apropriadores legítimos e não usuários. Sem a possibilidade e capacidade de exclusão, os apropriadores locais ficam susceptíveis a ter seus benefícios reduzidos ou até mesmo que seus recursos sejam sobre-explorados por terceiros (Ostrom, 1990).

Igualmente importante é a definição dos limites do próprio sistema de recursos. Idealmente esses limites devem considerar aspectos biofísicos e sociopolíticos, mas dada sua complexidade, na prática frequentemente representam apenas a delimitação da área dos recursos (Pagdee; Kim; Daugherty, 2006).

Limites geográficos mais difusos podem ser necessários para facilitar arranjos mais flexíveis, incluindo a possibilidade de serem adotados limites graduais, de modo que a força dos direitos de acesso ao recurso comum diminui ou aumenta ao longo de uma certa distância (Cox; Arnold; Tomás, 2010).

ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão

As regras de uso do recurso — ou regras operacionais — são imperativas para as organizações coletivas, sendo um denominador comum em todas as situações de sucesso analisadas por Ostrom (1990). Regras devem orientar as ações que são proibidas, permitidas ou obrigatórias para a gestão do recurso, e

visam evitar comportamentos oportunistas (*free-riding*), que se caracterizam pela obtenção de benefícios gerados por outros (Ostrom, 1990; Ostrom *et al*., 1999).

Nesse contexto, consideram-se regras de apropriação aquelas relacionadas ao processo de retirada de unidades de recurso de um sistema de recurso, como as regras que definem tempo, local, tecnologia empregada ou quantidade que pode ser apropriada. Já as regras de provisão determinam as contribuições em termos de trabalho, materiais ou dinheiro para a criação, manutenção ou melhoria do sistema de recursos. Este princípio também determina que deve haver proporcionalidade entre as contribuições de um usuário e os benefícios obtidos por meio de sua participação na ação coletiva, o que é considerado um aspecto de equidade (Gardner; Ostrom; Walker, 1990; Ostrom, 1990).

Ainda, ambas as categorias de regras operacionais devem ser congruentes com as condições sociais e ambientais locais, ou seja, devem levar em consideração as visões culturais de mundo, hábitos e modos de vida locais, assim como características físicas e ecológicas do sistema (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Ostrom, 1990). Eventualmente, em contextos em que não existam leis formais, como as expressas em legislações, as regras estabelecidas pelos usuários locais constituem os acordos informais que regem a gestão cotidiana dos recursos (Ostrom, 1990).

Para que as regras sejam efetivamente conhecidas, aplicadas e monitoradas, é necessário que haja um entendimento comum da importância da sustentabilidade do recurso, de modo que os benefícios coletivos compensem as restrições que o próprio grupo estabelece. Se as regras são percebidas como legítimas e são seguidas, os níveis de conflito tendem a ser reduzidos e o próprio sistema de recursos pode ser mantido ao longo do tempo (Ostrom, 1990; Ostrom *et al.*, 1999).

iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva

As instituições devem ser desenhadas para permitir adaptação, corrigir erros e responder a novas condições. Nesse contexto, a maioria dos indivíduos

que são afetados pelas regras operacionais deve poder participar dos processos de modificação dessas regras (Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Ostrom, 1990).

Embora regras elaboradas por apropriadores locais estejam condicionadas às permissões ou restrições impostas por leis formais, usuários que interagem com o sistema de recursos diretamente possuem acesso facilitado às informações sobre seu funcionamento, especialmente diante de mudanças nas condições locais (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Ostrom, 1990). Diferentemente de abordagens *top-down*, a ampla participação dos atores locais nas decisões e na resolução de problemas é fundamental nos arranjos comuns (Tucker *et al*., 2023).

Normalmente, regras que não demandam altos custos de transformação são adotadas antes de regras que demandam custos maiores, de maneira a permitir o aprendizado e alterações sequenciais. Essas mudanças requerem deliberação, idealmente realizada através do diálogo entre os usuários do sistema, cientistas e demais partes interessadas. A comunicação e a disseminação de novos conhecimentos sobre variáveis que possam influenciar a efetividade e o cumprimento das regras contribuem para uma tomada de decisão mais bem embasada (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Ostrom, 1990).

iv. Monitoramento

O monitoramento ocorre sobre as ações dos usuários perante às regras de apropriação e provisão definidas, e visa contribuir para a conservação dos recursos, bem como evitar os comportamentos oportunistas.

Monitores devem ser pertencentes ao próprio grupo de apropriadores ou serem responsáveis perante esses. Frequentemente, o monitoramento configura-se como um subproduto da utilização dos recursos comuns, como quando os usuários conseguem acompanhar as atividades de outros membros do grupo ou observar suas produções (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Ostrom, 1990). Quando isso acontece, e quando os indivíduos percebem muitos outros seguindo as regras, a confiança entre os usuários aumenta, criando uma retroalimentação

positiva para o cumprimento dos compromissos estabelecidos (Ostrom, 1990; Ostrom *et al.*, 1999).

Além das ações dos usuários, o próprio sistema de recursos deve ser monitorado, através da obtenção e compartilhamento de informações das suas condições biofísicas (Cox; Arnold; Tomás, 2010), subsidiando possíveis mudanças nas regras de apropriação, especialmente em contextos de redução de disponibilidade.

Os custos e métodos empregados no monitoramento dependem do tipo de recurso considerado, da tecnologia disponível e das regras em uso. CPRs menores ou com limites mais facilmente definidos normalmente acarretam em custos menores, da mesma forma que regras sobre períodos de uso ou limitação de tecnologias tendem a ser mais fáceis de monitorar do que regras baseadas em quantidades apropriadas (Ostrom, 1990). Avanços tecnológicos ampliam as possibilidades de monitoramento em maior escala, como o uso de drones, imagens de satélite e sistemas de câmeras (Korol; Korol, 2024).

v. Sanções gradativas

Quando os apropriadores elaboram suas próprias regras operacionais, sua experiência auxilia na construção de regras aplicáveis, e muitas vezes, o capital social existente estabelece estratégias informais para promover a conformidade, que são baseadas em valores reputacionais e normas compartilhadas. No entanto, para manter comportamentos cooperativos estáveis no longo prazo, é essencial que existam mecanismos de sanções, que podem ser aplicadas por outros apropriadores, por agentes responsáveis perante eles, ou por ambos (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Ostrom, 1990).

Sanções gradativas, aliadas ao monitoramento, ajudam a manter a coesão comunitária ao mesmo tempo em que mantêm a proporcionalidade entre a gravidade das violações e as sanções. Dessa forma, erros ocasionais ou lapsos devem ser repreendidos com sanções baixas, como lembretes ou pressão social, enquanto que infrações recorrentes ou violação de regras específicas levam ao

aumento da severidade das sanções, podendo chegar à expulsão do usuário (Ostrom, 1990).

Mecanismos de sanções positivas, na forma de recompensas, também podem ser implementados para quando as regras são cumpridas (Rout, 2010).

vi. Mecanismos de resolução de conflitos

Conflitos são inerentes a sistemas complexos que envolvem direitos de propriedade, acesso e uso de recursos, especialmente em longo prazo. Aliado aos princípios de monitoramento e sanções gradativas, mecanismos para discutir e definir o que constitui uma infração são essenciais (Ostrom, 1990).

Ignorar a ocorrência de conflitos pode evoluir para problemas mais graves, enquanto que a proposição de soluções tem o potencial de conectar indivíduos, proporcionar adaptações necessárias e promover a ação coletiva (Ostrom, 2008; Tucker *et al.*, 2023).

Sendo assim, apropriadores e autoridades devem ter fácil acesso a arenas de baixo custo para tomadas de decisão e resolução de conflitos de forma eficaz (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Ostrom, 1990). As arenas podem assumir caráter bastante informal, nas quais líderes locais atuam como principais mediadores de conflitos, ou corresponder a mecanismos judiciais mais estruturados, o que ocorre especialmente em contextos de recursos escassos ou instituições que atuam há muito tempo no sistema de recursos (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Ostrom, 1990).

A resolução de conflitos pode constituir uma motivação tão relevante para a criação de instituições de gestão de CPR quanto a própria preocupação com a conservação dos recursos (Dietz; Ostrom; Stern, 2003).

vii. Reconhecimento do direito de auto-organização

O direito dos apropriadores de organizar suas próprias instituições é um princípio que se relaciona com o reconhecimento de que comunidades locais detêm conhecimento especializado sobre seu contexto e sobre os recursos que utilizam, portanto são capazes de formular regras adequadas para a ação coletiva

e para a resolução de problemas. Esse direito não deve ser contestado por autoridades governamentais externas (Ostrom, 1990, 2008).

Em muitos casos, os apropriadores estabelecem e mantêm regras próprias sem recorrer diretamente a instâncias governamentais. Desde que autoridades externas reconheçam minimamente a legitimidade desses arranjos, os próprios usuários podem implementá-los e sustentá-los de maneira eficaz ao longo do tempo (Ostrom, 1990).

Além disso, as organizações comunitárias, como cooperativas e associações, têm um papel fundamental na ampliação e divulgação de informações entre os usuários, contribuindo para processos decisórios mais informados e adaptativos (Ostrom, 1990).

viii. Governança multinível

Para grupos inseridos em sistemas maiores, as atividades relacionadas à apropriação, provisão, monitoramento, aplicação de sanções, resolução de conflitos e governança devem ser organizadas em múltiplos níveis articulados entre si — também chamados de arranjos institucionais aninhados. A formulação de regras restrita a um único nível, sem integração com outras escalas, tende a gerar sistemas incompletos e pouco sustentáveis ao longo do tempo (Dietz; Ostrom; Stern, 2003; Ostrom, 1990).

Nesse contexto, as interações entre diferentes níveis hierárquicos constituem ligações verticais, nos quais deve-se determinar a escala e o nível jurisdicional adequado para a tomada de decisões relacionadas aos recursos (Cox; Arnold; Tomás, 2010; Fennell, 2011).

Já ligações horizontais podem ser entendidas a partir da noção de governança policêntrica, que se refere à existência de múltiplos centros de tomada de decisão relativamente autônomos e capazes de interagir e se ajustar mutuamente. Nesse contexto, as jurisdições tendem a ser sobrepostas, redundantes e complementares, porém prioriza-se o nível mais próximo dos problemas para a tomada de decisão, ou seja, valorizando a capacidade de ação

dos atores locais (Albareda; Sison, 2020; Cox; Arnold; Tomás, 2010; Dietz; Ostrom; Stern, 2003).

Assim, os arranjos de governança em sistemas complexos são mais robustos quando há variedade institucional e articulação entre níveis e centros de decisão (Dietz; Ostrom; Stern, 2003).

Em última análise, a construção de instituições eficazes é um processo gradual, marcado por conflitos, aprendizado e adaptação. Políticas baseadas em soluções simplistas — especialmente aquelas que tratam os usuários como incapazes e impõem regras externas — podem comprometer arranjos institucionais já consolidados e enfraquecer o capital social acumulado ao longo do tempo (Ostrom, 1990). Além disso, a compreensão dos sistemas de uso comum exige a consideração de fatores socioeconômicos locais e externos (Cox; Arnold; Tomás, 2010), reforçando que não existe uma solução única para os dilemas dos comuns, mas sim a necessidade de abordagens contextualizadas, flexíveis e sensíveis às especificidades de cada local.

A base empírica mais robusta sobre gestão de CPRs ainda se concentra em sistemas de pequena escala, com incertezas no que se refere aos efeitos do tamanho e da heterogeneidade dos grupos sobre sua capacidade de organização coletiva (Ostrom, 2002). Ainda assim, evidências indicam que experiências bem-sucedidas em pequena escala possibilitam o acúmulo de capital social, que pode ser mobilizado na construção de arranjos institucionais mais complexos e atuação em escalas maiores (Ostrom, 2008). Embora mais desafiadora, a governança em níveis superiores também pode alcançar resultados positivos, como exemplificado pelo Protocolo de Montreal, um esforço internacional para a proteção da camada de ozônio, que que entrou em vigor em 1989 e se tornou amplamente reconhecido como um caso bem-sucedido de ação coletiva voltada à proteção de um bem comum global (Dietz; Ostrom; Stern, 2003).

Por fim, os princípios identificados por Elinor Ostrom podem ser implementados de diferentes maneiras e em diferentes graus, mas, quando presentes, possibilitam que comunidades manejem seus recursos comuns de

forma sustentável ao longo do tempo. Sua relevância ultrapassa a gestão de recursos naturais e dialoga com a ética e com a própria dinâmica evolutiva humana, que reconhecem a cooperação como um elemento central humano, necessário para resolver dilemas sociais e nos aproximar do sucesso coletivo (Albareda; Sison, 2020; Wilson; Ostrom; Cox, 2013).

3.1.2 – Sementes florestais nativas como CPRs

Redes de sementes podem ser entendidas como instituições comuns situadas na intersecção — ainda pouco explorada pela literatura — entre *seed commons* e *forest commons*. Embora ambos os conceitos dialoguem com o arcabouço de Ostrom (1990), nenhum deles trata especificamente das organizações que realizam a coleta de sementes florestais nativas em populações naturais para fins de restauração ecológica, de modo que essa caracterização representa uma contribuição teórica deste trabalho para compreender suas especificidades.

Seed commons é um termo associado a uma crítica à crescente mercantilização das sementes agrícolas e variedades cultivadas, com ênfase nos recursos genéticos vegetais para a alimentação e agricultura (Sievers-Glotzbach *et al*., 2020). A definição reconhece a natureza complexa das sementes, e utiliza critérios para a caracterização das iniciativas de *seed commons:* a gestão coletiva e policêntrica do recurso vinculada ao compartilhamento do conhecimento prático e formal associado, a resistência a tentativas de cercamento (*enclosure*) dos recursos genéticos, e a defesa da agrobiodiversidade para funções sociais como o empoderamento de agricultores e a soberania alimentar (Sievers-Glotzbach *et al*., 2020).

Forest commons, por sua vez, refere-se a florestas utilizadas sob regime de manejo florestal comunitário, normalmente com identidade do grupo de usuários e direitos de propriedade bem definidos, assim como dos limites do recurso e das áreas (Chhatre; Agrawal, 2008; Pagdee; Kim; Daugherty, 2006). Nesse contexto, as sementes florestais nativas configuram-se como um produto florestal não madeireiro (PFNM) — tal qual são os frutos, folhas, óleos, resinas e meristemas.

Frutos e sementes representam o ápice de um longo processo de investimento realizado pela planta, envolvendo floração, polinização, maturação e dispersão, que determinam as dinâmicas de regeneração e a manutenção populacional das espécies (Nevill *et al.*, 2018). Com relação às características que definem um recurso natural como de uso comum, a subtratividade (ou rivalidade) aqui apresenta uma particularidade: Halewood (2013) destaca que a utilização das sementes agrícolas amplia a disponibilidade do recurso, não a reduz; no entanto, no contexto das sementes florestais nativas, a extração de sementes é subtrativa, especialmente se a retirada for realizada em um território para a restauração em outro. Dessa forma, os coletores comerciais agem como competidores dos animais frugívoros, reduzindo a oferta de recursos alimentares (Peters, 1994), e podendo, inclusive, criar ou ampliar a competição e os conflitos pelo uso do recurso (Mortlock, 2000; Nevill; Cross; Dixon, 2018).

Algumas espécies e populações são mais suscetíveis à sobre-exploração do que outras (Peters, 1994). De modo geral, coletas de PFNMs esporádicas e de baixa intensidade não exercem pressão sobre as populações exploradas, mas a coleta intensiva e contínua ao longo dos anos pode alterar as taxas de sobrevivência, crescimento e reprodução dos indivíduos explorados, podendo levar ao esgotamento local da espécie (Peters, 1994; Ticktin, 2004). Avaliações na Amazônia com a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) identificaram que sua exploração intensiva ao longo do último século reduziu o recrutamento de indivíduos juvenis, influenciando negativamente as populações no longo prazo (Peres *et al.*, 2003). No mesmo bioma, a coleta de alta intensidade de frutos do açaí (*Euterpe oleracea*) reduziu a diversidade de espécies de aves frugívoras dependentes desses frutos (Moegenburg; Levey, 2002). No Chile, a coleta de frutos da palmeira-chilena (*Jubaea chilensis*) para a extração de óleo se tornou a principal ameaça à espécie (Cordero *et al*., 2026).

Nesses casos, as práticas de apropriação e provisão são determinantes para evitar a sobre-exploração: para a castanha-do-pará, recomenda-se limitar a cota anual de coleta, realizar o plantio de sementes ou mudas, e alternar as áreas de coleta entre as estações produtivas (Peres *et al.*, 2003). No caso do açaí e da

palmeira-chilena, ambas as pesquisas identificaram que a coleta de até 40% dos frutos maduros não tem efeitos negativos sobre a população ou sobre a fauna, sugerindo um limiar de extração (Cordero *et al.*, 2026; Moegenburg; Levey, 2002); Seltzer *et al.* (2015) identificaram que o enriquecimento, por meio de sementes ou mudas, é uma prática viável e custo-efetiva para aumentar o recrutamento de indivíduos de *Allanblackia* spp. — espécies endêmicas cujos frutos são coletados para a produção de óleo de cozinha.

Áreas de vegetação nativa estão sujeitas a diferentes tipos de propriedade — seja de livre acesso, estatal, privada ou de uso comum, e as sementes florestais configuram-se como um sistema de recurso de difícil exclusão. No Chile, a coleta da palmeira-chilena ocorre ilegalmente em áreas protegidas, favorecida pela fiscalização insuficiente (Cordero *et al*., 2026). Na Tanzânia, a coleta de *Allanblackia* spp. é realizada em reservas que permitem a coleta de sementes, mas também em áreas protegidas onde a prática é proibida (Seltzer *et al.*, 2015).

Esses exemplos reforçam a existência de pesquisas aplicadas a determinadas espécies, com destaque para aquelas que têm finalidades alimentícias. No caso das sementes para restauração ecológica, são coletadas dezenas de espécies, o que torna a avaliação da disponibilidade de sementes de uma área uma tarefa complexa: segundo Mortlock (2000), as sementes nativas correspondem a um dos recursos naturais mais difíceis de definir, localizar, quantificar, colher de forma criteriosa e utilizar adequadamente.

Ainda, as respostas de alguns PFNMs à coleta variam significativamente no espaço e no tempo, de modo que estudos que buscam estabelecer limites de extração podem não ser precisos em condições diferentes. Segundo Ticktin (2004), a extração e o manejo de produtos florestais não madeireiros dependem diretamente, dentre outros fatores, dos sistemas de posse da terra e de governança, o que dialoga diretamente com o preconizado por Ostrom (1990).

4. OBJETIVOS

4.1 – Objetivo geral

Investigar se há convergência entre os arranjos institucionais das redes de sementes comunitárias e os princípios de desenho de Ostrom, buscando identificar padrões e particularidades que contribuam para a compreensão e o fortalecimento das redes de sementes brasileiras.

4.2 – Objetivos específicos

a) Caracterizar os arranjos institucionais de duas redes de sementes em diferentes contextos socioterritoriais à luz dos princípios de Ostrom, e identificar quais já se mostram suficientemente consolidados e quais ainda precisam ser aprimorados para uma gestão e governança mais eficientes;
b) Analisar a correspondência entre os eixos temáticos do instrumento Muvucômetro e os princípios de Ostrom, e propor recomendações para incorporar dimensões ainda não contempladas pelo instrumento.

5. METODOLOGIA

5.1 – Delineamento da pesquisa

Esta pesquisa tem natureza aplicada e abordagem qualitativa, com desenho metodológico de estudo de casos múltiplos (Yin, 2015; Patton, 2014), que envolve duas redes de sementes com perfis socioterritoriais distintos: a Rede de Sementes do Vale do Ribeira, formada por comunidades quilombolas na Mata Atlântica do estado de São Paulo, e a Rede de Sementes do Oeste da Bahia, constituída por agricultores familiares assentados no Cerrado baiano.

Os estudos de caso permitem compreender fenômenos sociais complexos por meio de uma descrição ampla, aprofundada e contextualizada (Yin, 2015). No caso específico dos comuns, é considerado como um trabalho empírico que avalia os princípios de gestão em uma área geográfica específica na qual uma ou mais comunidades gerenciam CPRs (Cox; Arnold; Tomás, 2010).

5.2 – Seleção das redes de sementes

A seleção das redes de sementes estudadas seguiu uma estratégia intencional estratificada, na qual ambas as redes representam organizações comunitárias orientadas para o fornecimento de sementes nativas para restauração ecológica e integradas ao Redário das Redes de Sementes (*typical case*), porém variam em quatro dimensões analíticas centrais (*maximum variation*) (Patton, 2014):

- Perfil sociocultural dos coletores: comunidade tradicional quilombola *versus* comunidade não-tradicional;
- Bioma e contexto territorial: remanescente conservado de Mata Atlântica *versus* fronteira agrícola consolidada no Cerrado;
- Organização do território: propriedade coletiva *versus* lotes individualizados;
- Forma jurídica da organização: cooperativa *versus* associação.

Essa seleção favorece a identificação de padrões que emergem apesar das diferenças de contexto (Patton, 2014), ao mesmo tempo que oferece subsídios para a generalização analítica dos achados para além dos casos estudados (Yin, 2015), em direção a uma compreensão mais ampla das redes de sementes brasileiras Adicionalmente, a seleção considerou critérios de conveniência para a realização da coleta e análise dos dados:

- Existência de dados secundários coletados pelo Redário em 2025 através do Muvucômetro (detalhado na Seção 5.3.1);
- Disponibilidade de técnicos e coletores de sementes e viabilidade logística para a coleta de dados primários através de grupos focais e observação direta (detalhados nas Seções 5.3.2 e 5.3.3)

5.3 – Coleta dos dados

A coleta de dados articulou quatro fontes complementares. O roteiro aplicado com os coletores (Seção 5.3.2) e a observação direta (Seção 5.3.3) constituem dados primários; o Muvucômetro (Seção 5.3.1) e a análise documental (Seção 5.3.4) constituem dados secundários.

5.3.1 – Muvucômetro

O Muvucômetro é uma ferramenta diagnóstica desenvolvida pelo Redário das Redes de Sementes para apoiar redes e organizações de sementes na identificação de suas capacidades, desafios e oportunidades de avanço, além de permitir o acompanhamento do desenvolvimento das redes ao longo do tempo (Fundação Banco do Brasil, s.d.).

É estruturado em cinco eixos temáticos (Tabela 1), e as perguntas contam com cinco opções de resposta que refletem o nível de maturidade da rede naquele aspecto, gerando uma pontuação de 1 a 5 por eixo, bem como campos para descrição qualitativa.

Tabela 1 – Eixos temáticos do Muvucômetro e número de perguntas por eixo.

Eixo	Quantidade de perguntas
1. Estrutura organizacional	13
2. Coletoras e coletores da rede	8
3. Gestão das sementes	17
4. Gestão administrativo-financeira	6
5. Gestão comercial e acesso à demanda e mercado	5
Total	**49**

Fonte: elaborado pela autora com base no roteiro do Muvucômetro, cedido pelo Redário das Redes de Sementes (2025)

Os dados do Muvucômetro utilizados nesta pesquisa foram coletados e registrados pelos técnicos do Redário entre março e abril de 2025, através de grupos focais em cada uma das redes (Tabela 2). As anotações de campo e o material criado para devolutiva às redes foram obtidos pela pesquisadora mediante solicitação formal ao Redário e com autorização das redes pesquisadas. Sua inclusão na análise implicou uma releitura interpretativa do instrumento: as perguntas foram reorganizadas segundo os princípios de Ostrom (1990), procedimento que constitui uma contribuição metodológica deste trabalho, apresentada nos tópicos de discussão e recomendações (Seções 7.2 e 8).

Tabela 2 – Número de participantes entrevistados pelo Redário.

Rede de Sementes	Função		Gênero		Total	Coletores entrevistados (%)*
	Técnicos	Coletores	Mulheres	Homens		
Vale do Ribeira	1	6	4	3	7	10
Oeste da Bahia	1	19	19	1	20	83

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados fornecidos pelo Redário (2025) e dos quadros de associados/cooperados informados pelas redes.

*Percentual calculado sobre o total de cooperados da Cooperativa da Rede de Sementes do Vale do Ribeira (n=60) e de associados da Associação da Rede de Sementes do Oeste da Bahia (n=23).

5.3.2 – Elinor

Elinor é uma ferramenta gratuita e de código aberto, desenvolvida com base nos princípios de Ostrom e incorporando enfoques em governança equitativa, efetividade da gestão e coprodução de conhecimento (Mahajan *et al*., 2024; WWF, 2022). A avaliação é conduzida a partir de um questionário estruturado em atributos de governança e gestão (Tabela 3), e cada pergunta apresenta quatro opções de resposta, que variam de cenários menos a mais desejáveis, além de espaço para detalhamento qualitativo. Os atributos são opcionais, podendo ser usados de forma independente. Nesta pesquisa, foram utilizadas as perguntas dos atributos de 1 a 8.

Tabela 3 – Atributos de governança e gestão do questionário Elinor e número de perguntas por atributo.

	Atributo	Quantidade de perguntas
1.	Fronteiras dos recursos	2
2.	Aplicação da lei	2
3.	Capacidade de gestão adaptativa	6
4.	Capacidade operacional	6
5.	Gestão inclusiva e equitativa	5
6.	Direitos e tomada de decisões claramente definidos	5
7.	Regulamentos claros e coerentes	4
8.	Transparência e prestação de contas	3
9.	Resultados ecológicos percebidos	1
10.	Resultados sociais percebidos	1
	Total	**35**

Fonte: elaborado pela autora com base em Mahajan *et al.* (2024) e WWF (2022).

As respostas podem ser submetidas na plataforma online *elinordata.org*, que elabora uma pontuação para cada atributo e propõe uma categoria de ação — planejar, construir, fortalecer ou manter — oferecendo uma visão das forças e fragilidades da organização ou projeto avaliado (Mahajan *et al.*, 2024).

O questionário original em inglês foi traduzido para o português com apoio de ferramentas de tradução automática e inteligência artificial, seguido de revisão manual. A primeira versão traduzida foi empregada em um estudo piloto com coletores da Rede de Sementes do Araguaia, cujo vínculo profissional da pesquisadora viabilizou o acesso aos participantes para essa etapa. A partir do piloto, foi elaborada uma segunda versão do questionário, com ajustes de linguagem para torná-lo mais acessível ao perfil dos participantes, sem alteração do conteúdo ou da estrutura das perguntas originais. Além disso, foram incluídas perguntas abertas complementares para abordar aspectos considerados relevantes ao contexto específico das redes de sementes.

A aplicação do roteiro, composto pelas perguntas de Elinor e perguntas acrescidas foi realizada por meio de dois grupos focais, um em cada rede, entre fevereiro e março de 2026, com duração de até 2,5 horas em cada grupo. As

sessões ocorreram no território do Quilombo Nhunguara, no caso da Rede de Sementes do Vale do Ribeira, e no Assentamento Rio de Ondas, no caso da Rede de Sementes do Oeste da Bahia, e foram mediadas pela pesquisadora, com apoio de assistentes de campo, gravadas em áudio e registradas em notas.

A seleção dos participantes também seguiu estratégia de amostragem intencional por informantes-chave, priorizando coletores que ocupam funções específicas nas organizações — como cargos de diretoria, coordenação ou função de elo —, por seu conhecimento privilegiado sobre o funcionamento institucional das redes (Patton, 2014). O convite à participação nos grupos focais, no entanto, foi aberto a todos os coletores, com mediação dos técnicos responsáveis por cada rede. Cabe ressaltar que a seleção de participantes restringiu-se apenas aos associados e cooperados formais em ambas as Redes, seguindo o mesmo critério adotado na aplicação prévia do Muvucômetro, além dos técnicos das organizações parceiras (Tabela 4).

Todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e esclarecido e autorizaram a gravação. Coletores e técnicos participaram conjuntamente dos grupos focais, como no protocolo do Muvucômetro; dada a relação de confiança já existente entre eles, não se percebeu inibição nas respostas. Os coletores participantes não foram necessariamente os mesmos que responderam ao Muvucômetro em 2025.

Tabela 4 – Número de participantes entrevistados pela pesquisadora.

Rede de Sementes	Função		Gênero		Total	Coletores entrevistados (%)*
	Técnicos	Coletores	Mulheres	Homens		
Vale do Ribeira	2	9	6	5	11	15
Oeste da Bahia	2	13	15	0	15	56

Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados de campo (2026) e dos quadros de associados/cooperados informados pelas redes.

*Percentual calculado sobre o total de cooperados da Cooperativa da Rede de Sementes do Vale do Ribeira (n=60) e de associados da Associação da Rede de Sementes do Oeste da Bahia (n=23).

5.3.3 – Observação direta

A observação direta ocorreu durante as visitas de campo realizadas em cada rede, entre fevereiro e março de 2026, totalizando três dias em cada território, período que incluiu a realização dos grupos focais (Seção 5.3.2) e a participação em uma atividade coletiva específica de cada rede.

No Vale do Ribeira, a pesquisadora participou da assembleia ordinária da Cooperativa, realizada em um dia, que reuniu coletores dos cinco territórios quilombolas; no Oeste da Bahia, participou do dia de campo promovido pelo Parque Vida Cerrado no Assentamento Rio de Ondas, que reuniu coletores e parceiros em torno de práticas agrícolas e de restauração. Foram feitos registros em caderno de campo e as observações não foram sistematizadas como instrumento de coleta independente, mas serviram para contextualizar e triangular as informações obtidas nos grupos focais e nos documentos.

5.3.4 – Fontes documentais

A análise documental constitui uma fonte complementar de dados, e foi utilizada principalmente para a caracterização das redes estudadas e do Redário (Seção 6). Foram consultadas publicações acadêmicas, documentos institucionais — em especial estatutos e regimento interno —, e materiais de divulgação interna e externa, cedidos pelas redes. No caso da Rede de Sementes do Vale do Ribeira, destaca-se o relato etnográfico de Magdalena (2024), que acompanhou as atividades da Rede entre 2020 e 2023 e constitui fonte relevante de dados para a análise dos princípios de Ostrom.

5.4 – Análise dos dados

A análise dos dados seguiu uma abordagem predominantemente qualitativa e dedutiva, que busca determinar em que medida os dados empíricos sustentam conceituações e teorias já existentes (Patton, 2014) — neste caso, os oito princípios de desenho de Ostrom (1990).

Para operacionalizar essa análise, foi elaborado um Mapa de Pesquisa (Apêndice A), que integra as perguntas autorais, as do questionário Elinor e as do

Muvucômetro, e as reorganiza tematicamente segundo os princípios. Essa reorganização foi necessária porque cada instrumento foi estruturado segundo lógicas temáticas próprias. Dessa forma, cada pergunta foi alocada no princípio ao qual mais diretamente se refere, sem prejuízo das conexões transversais, que são explicitadas ao longo da análise.

A classificação do grau de consolidação de cada princípio nas redes, por sua vez, baseou-se em uma sistematização quantitativa das notas das perguntas em escala. As notas das perguntas em escala de Elinor (1 a 4, desconsiderada a opção “não sei”) e do Muvucômetro (1 a 5) foram convertidas em percentuais da escala, pela fórmula (nota − 1) / (nota máxima − 1), de modo que o pior cenário corresponde a 0% e o melhor a 100%. A pontuação de cada princípio é a média simples das notas normalizadas de todas as perguntas em escala a ele alocadas, com o mesmo peso para cada pergunta, independentemente do instrumento de origem. Perguntas abertas e perguntas autorais, que não possuem escala, não entraram no cálculo, mas subsidiaram a descrição qualitativa dos resultados. Os princípios foram então classificados em três categorias definidas por intervalos iguais: incipiente (< 33,3%); moderado (≥ 33,3% e < 66,7%); forte (≥ 66,7%). As notas atribuídas a cada pergunta, por rede, encontram-se no Apêndice B.

Dado o número reduzido de perguntas por princípio (2 a 16), as pontuações têm caráter descritivo, e não estatístico, e devem ser lidas em conjunto com a descrição qualitativa de cada princípio.

A integração das diferentes fontes de dados permitiu a triangulação das informações obtidas, conferindo maior robustez às interpretações (Yin, 2015; Patton, 2014).

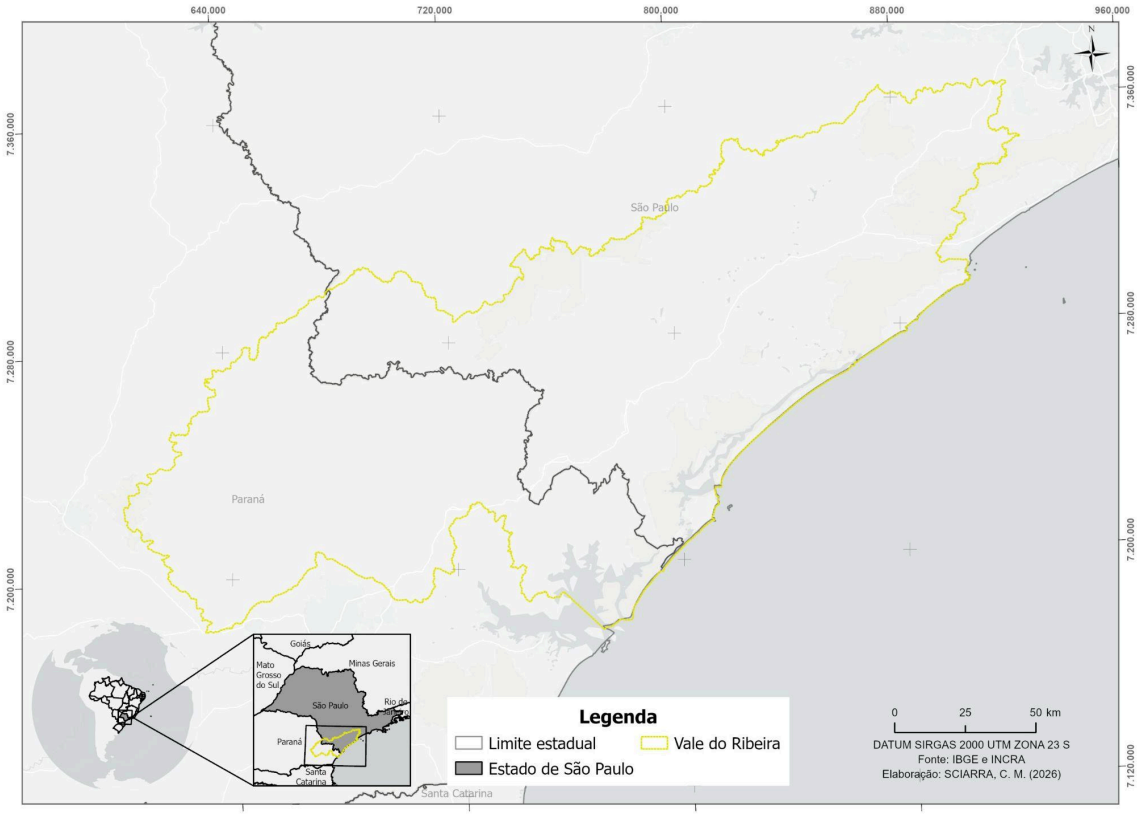
5.5 – Locais de estudo

5.5.1 – O Vale do Ribeira e os remanescentes de quilombo

O Vale do Ribeira localiza-se entre a região sudeste do estado de São Paulo e o leste do estado do Paraná, abrangendo 31 municípios (Figura 6). A área total do Vale é de aproximadamente 2,83 milhões de hectares, abrangendo a

Bacia Hidrográfica do Rio Ribeira de Iguape e o Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape–Cananéia–Paranaguá (Andrade; Tatto, 2013; Santos; Tatto, 2008).

Figura 6 – Delimitação da região do Vale do Ribeira.



Fonte: Elaborado por C. M. Sciarra (2026), com base em dados do IBGE e do INCRA.

A região apresenta clima tropical superúmido e uma grande diversidade de relevos e solos. Todo o território está inserido no bioma Mata Atlântica, sendo predominantemente coberto por formações de Floresta Ombrófila Densa. Estima-se que, dos cerca de 7% remanescentes desse bioma no Brasil, aproximadamente um quinto estejam localizados no Vale do Ribeira, o que confere à região elevada relevância ecológica (Andrade; Tatto, 2013; Santos; Tatto, 2008; IBGE, 2002).

Essa condição é possibilitada pela presença do contínuo florestal conhecido como Reserva de Mata Atlântica do Sudeste, que possui mais de 50% da sua área sob algum regime de proteção ambiental. Destacam-se territórios quilombolas, terras indígenas e unidades de conservação estaduais de diferentes

categorias. Nesse conjunto de áreas preservadas encontram-se, além de formações florestais, cerca de 150 mil hectares de restingas e 17 mil hectares de manguezais. Em 1999, a Reserva foi reconhecida como Patrimônio Natural da Humanidade pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), reforçando o papel estratégico do Vale do Ribeira para a conservação da biodiversidade e para a manutenção de modos de vida tradicionais associados ao uso sustentável do território (Andrade; Tatto, 2013; Magdalena; Nascimento; Pasinato, 2022; Santos; Tatto, 2008).

A região foi ocupada e explorada ainda no período colonial e marcada por ciclos econômicos intensos. A mineração de ouro de aluvião constituiu a primeira atividade econômica local, realizada com o emprego de mão de obra escravizada, e deu origem aos primeiros assentamentos urbanos, como Iporanga, que se estabeleceu a partir dos anos 1600, e Xiririca em 1750 — que mais tarde foi denominada de Eldorado em referência ao ouro existente na região. Todo esse território abriga hoje uma expressiva diversidade sociocultural, com a presença de comunidades quilombolas, indígenas Guarani Mbyá e Ñandeva, caiçaras e agricultores familiares (Andrade; Tatto, 2013; Santos; Tatto, 2008).

A formação das comunidades quilombolas no Vale do Ribeira ocorreu a partir da ocupação de terras livres por negros escravizados, fugidos ou libertos, especialmente durante o declínio da mineração, em meados do século XVII. Também foram processos de formação das comunidades a obtenção de heranças e doações, o recebimento de terras como pagamento por serviços prestados ao Estado e a compra de terras (Magdalena, 2024). Grande parte dessas comunidades se fixou ao longo das margens do Rio Ribeira de Iguape, entre os municípios de Iporanga e Eldorado (Andrade; Tatto, 2013).

Ao longo do tempo, as comunidades quilombolas passaram a desenvolver sistemas agrícolas voltados tanto ao consumo regional quanto ao comércio com outras regiões do país, com destaque para o cultivo do arroz, entre o final do século XVII e meados do século XIX. Já nas primeiras décadas do século XX, a economia regional passou a incorporar novas lavouras, como o chá e, sobretudo,

a banana, que se consolidou como o principal produto agrícola da região (Andrade; Tatto, 2013; Santos; Tatto, 2008).

As populações descendentes de escravizados mantiveram seus laços históricos e de parentesco, e são reconhecidas como remanescentes de quilombos. Essas comunidades enfrentam desafios históricos relacionados à ameaça de projetos de barragens[15], ao desmatamento de zonas ripárias e principalmente, à regularização fundiária. Atualmente, a maioria das populações rurais do Vale do Ribeira detém apenas a posse da terra, em muitos casos sem a documentação que comprove esse direito, o que contribui para a insegurança fundiária e para a intensificação de conflitos (Andrade; Tatto, 2013; Santos; Tatto, 2008).

O processo de regularização fundiária dos territórios quilombolas inicia-se com a deliberação comunitária e a autodefinição[16], quando a comunidade reconhece coletivamente sua condição de remanescente de quilombo, baseado na sua história de formação, seus vínculos de parentesco, costumes e tradições. Esse processo é regulamentado pelo Decreto nº 4887/2003 e conduzido em âmbito federal pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (Brasil, 2023). Em São Paulo, o Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP) atua nos processos relativos às terras estaduais.

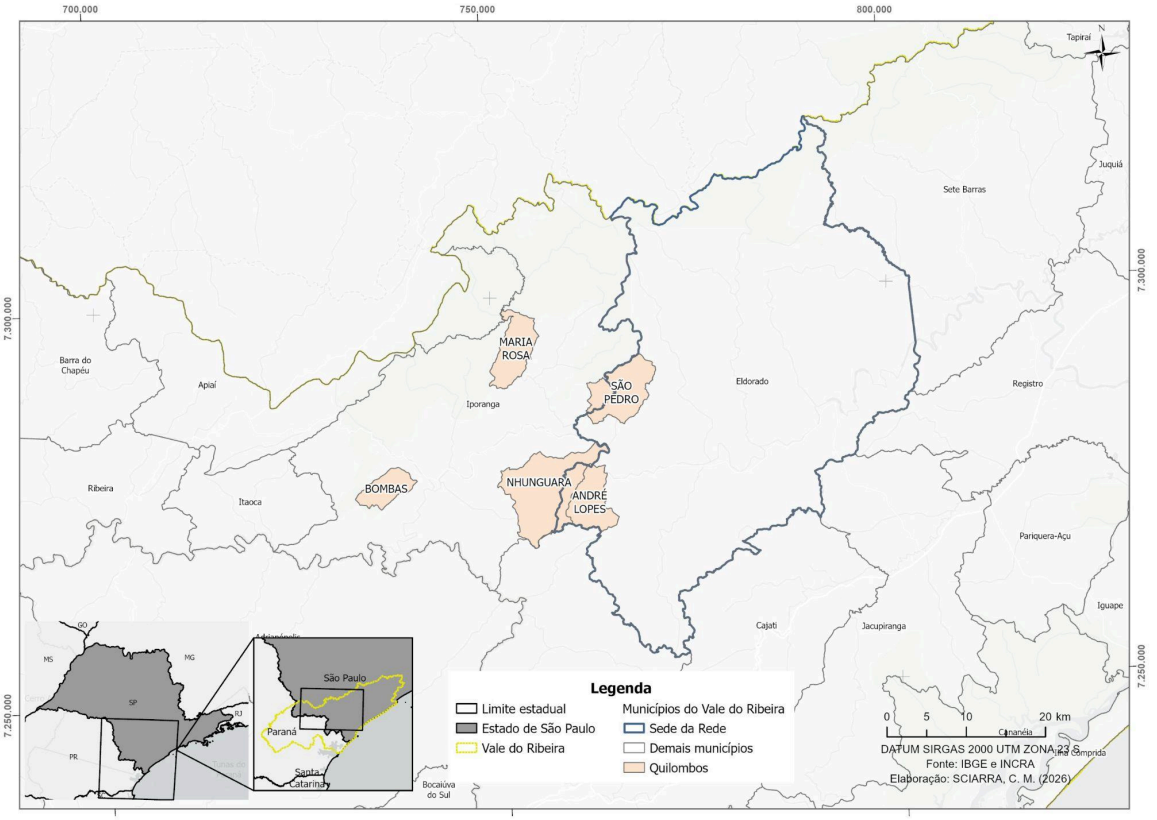
O título coletivo é outorgado em nome da associação que representa juridicamente a comunidade, a associação de bairro, com cláusulas de imprescritibilidade e impenhorabilidade, que impedem a divisão, venda, loteamento, arrendamento ou penhora da terra. Depois de titulado, é feito o registro no cartório de imóveis da região. A titulação e o registro podem ocorrer de forma integral (da totalidade da área do território) ou parcial (Andrade; Tatto, 2013; Santos; Tatto, 2008).

Entre Iporanga e Eldorado, 21% da população é quilombola, sendo que desses, 57% residem nos territórios quilombolas (IBGE, 2026b). O histórico e as

[15] O Rio Ribeira de Iguape é o único de grande porte no estado de São Paulo que ainda não possui barramentos.
[16] A Portaria nº 85/2026 da Fundação Cultural Palmares institui o Cadastro Geral das Comunidades Quilombolas e estabelece as regras para emissão da Certidão de Autodefinição.

situações atuais dos cinco remanescentes de quilombo que fazem parte da Rede de Sementes do Vale do Ribeira (Figura 7) estão descritas a seguir. Na Tabela 5 encontram-se as informações de localização, categoria em relação à titulação, área, porcentagem de cobertura vegetal natural e número de famílias residentes.

Figura 7 – Localização dos remanescentes de quilombo que fazem parte da Rede de Sementes do Vale do Ribeira.



Fonte: Elaborado por C. M. Sciarra (2026), com base em dados do IBGE e do INCRA.

Nhunguara

A ocupação das terras do Nhunguara está relacionada à expansão territorial de grupos negros provenientes de quilombos do entorno, sendo esta a comunidade que liderou na região a produção de arroz, porcos, farinha de mandioca e aguardente de cana, que se mantiveram como base econômica local até a década de 1950. A comunidade organiza-se por meio da Associação Comunidade de Quilombo do Nhunguara, fundada em 1997. Foi oficialmente reconhecida em 2001, mas o território ainda não foi titulado em razão de conflitos

fundiários entre os quilombolas e fazendeiros que exercem atividades agropecuárias na região (Santos; Tatto, 2008).

André Lopes

A história de André Lopes está estreitamente ligada à da comunidade de Nhunguara, em razão das relações sociais e de parentesco mantidas entre os núcleos. A Associação dos Remanescentes de Quilombo de André Lopes foi fundada em 1998, e em 2001, foi reconhecida pelo ITESP. No entanto, a situação fundiária continua não resolvida em decorrência da presença de terceiros que permanecem dentro dos limites do território quilombola (Santos; Tatto, 2008).

Ainda, há histórico de sobreposição com o antigo Parque Estadual de Jacupiranga (PEJ). Em 2007, a redefinição dos limites do PEJ e instituição do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga contribuiu para a redução dos conflitos fundiários, uma vez que parte da área sobreposta passou a integrar a Área de Proteção Ambiental (APA) dos Quilombos do Médio Ribeira. A APA, por ser da categoria de uso sustentável, facilitou os encaminhamentos para a titulação das áreas devolutas, mas ainda assim se mantém uma sobreposição do território quilombola de André Lopes com o Parque Estadual da Caverna do Diabo, que compõe também o Mosaico (Santos; Tatto, 2008).

Bombas

A ocupação do território de Bombas teve início entre as décadas de 1910 e 1920, a partir da fixação de pessoas escravizadas fugidas e seus descendentes, bem como de famílias de origem portuguesa. Em 1958, a criação do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR) se sobrepôs às áreas utilizadas pela comunidade, e em resultou em restrições nas práticas agrícolas tradicionais, na criação de animais e nas atividades extrativistas, incluindo o cultivo do palmito juçara ou pupunha e a coleta de suas sementes (Santos; Tatto, 2008).

Há ainda histórico de divergências nos limites do território, sendo que até 2024 os órgãos públicos reconheciam uma área 2 mil hectares menor do que o indicado pela comunidade. Essa pendência foi solucionada a partir de decisão

favorável do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo sobre o território sobreposto (ISA, 2024a; Santos; Tatto, 2008). A comunidade é representada pela Associação de Remanescentes de Quilombo do Bairro Bombas, fundada em 2004.

Maria Rosa

A ocupação do território de Maria Rosa é tão antiga que não há relatos precisos da sua origem. O que se sabe é que esteve relacionada ao estabelecimento da comunidade de Pilões e à antiga Fazenda Santana, propriedade voltada à produção de aguardente (Sr *et al.*, 2000).

A Associação dos Remanescentes de Quilombo do Bairro Maria Rosa foi reconhecida oficialmente em 1998 e registra um histórico de impactos territoriais decorrentes da criação do PETAR, do antigo PEJ e do Parque Estadual de Intervales (Stucchi *et al.*, 2000). O território foi titulado, mas não ainda registrado em cartório (Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, 2020).

São Pedro

A comunidade de São Pedro é relatada como uma localidade em que os moradores já chegaram em condição de liberdade. A origem do bairro remonta da década de 1930, relacionada à expansão das áreas de cultivo e do estabelecimento de escravizados fugidos de fazendas (Stucchi *et al*., 2000; Santos; Tatto, 2008).

A Associação dos Remanescentes de Quilombo do Bairro São Pedro foi criada em 1997, e em 1998 a comunidade foi reconhecida pelo ITESP. Em 2004, recebeu a titulação das áreas consideradas terras devolutas, e em 2006, por decisão judicial, a associação também obteve o direito sobre áreas particulares inseridas no território — essas áreas, no entanto, ainda não foram tituladas.

Tabela 5 – Caracterização dos remanescentes de quilombo que fazem parte da Rede de Sementes do Vale do Ribeira.

Remanescente de Quilombo	Localização	Categoria	Famílias	Área total (ha)	Cobertura vegetal natural (%)
Nhunguara	Iporanga e Eldorado	Reconhecido	91	8.100,98	89,70%
André Lopes	Eldorado	Reconhecido	76	3.200,16	89,60%
Bombas	Iporanga	Identificado	16	2.512,73	94,60%
Maria Rosa	Iporanga	Titulado integralmente – sem registro em cartório	25	3.375,66	93%
São Pedro	Iporanga e Eldorado	Titulado parcialmente – com registro em cartório	39	4.688,26	96,50%

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados de Andrade e Tatto (2013), Mapbiomas (2024) e ITESP (2026).

Ao longo de séculos de ocupação, as comunidades quilombolas desenvolveram atividades agrícolas e extrativistas que permitiram a manutenção da vegetação natural em boa parte do seu território e, com isso, acumularam conhecimentos tradicionais profundos sobre os ecossistemas da região. Nesse contexto, o Sistema Agrícola Tradicional Quilombola do Vale do Ribeira — que tem na coivara, ou roça tradicional, sua prática central — foi reconhecido como um Patrimônio Cultural brasileiro pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) (Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, 2020). Ainda, de acordo com o Inventário Cultural de Quilombos do Vale do Ribeira (ISA, 2013) existem pelo menos 180 bens culturais identificados, dentre celebrações, formas de expressão, ofícios e modos de fazer, lugares e edificações. Esses bens revelam a extensão da diversidade cultural, social e ambiental do Vale do Ribeira.

A organização social e política no território é marcada por uma ampla articulação comunitária, composta pelas associações quilombolas, movimentos

sociais, cooperativas e organizações da sociedade civil que atuam no fortalecimento dos modos de vida das populações locais (Magdalena, 2024).

Esse processo de organização teve início na década de 1980, a partir do trabalho de base desenvolvido pela Comissão Pastoral da Terra, que contribuiu para a mobilização comunitária e a construção de uma agenda coletiva de luta por direitos territoriais (Andrade; Tatto, 2013; Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, 2020). Diante da ameaça de implantação de barragens no Rio Ribeira de Iguape, que impactariam os territórios quilombolas, a partir de 1989 foi articulado o Movimento dos Ameaçados por Barragens (MOAB). O Movimento deu origem à Equipe de Articulação e Assessoria às Comunidades Negras do Vale do Ribeira (EAACONE), formada por lideranças quilombolas e apoiadores, e que assessora 45 territórios quilombolas no Vale do Ribeira (Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, 2020).

A Feira de Troca de Sementes e Mudas do Vale do Ribeira é realizada anualmente desde 2008 em Eldorado, e envolve uma ampla rede de parcerias institucionais, contribuindo para a valorização da agrobiodiversidade, a preservação de variedades crioulas e o fortalecimento da segurança e soberania alimentar no território (ISA, 2024b; Magdalena, 2024). Também presente no território, a Cooperativa dos Agricultores Quilombolas do Vale do Ribeira (COOPERQUIVALE) foi fundada em 2012 com o objetivo de facilitar o escoamento dos produtos agrícolas, fortalecer a comercialização da produção local e ampliar a geração de renda (Andrade; Tatto, 2013; Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira, 2020; Magdalena, 2024). Já a Cooperativa da Rede de Sementes do Vale do Ribeira (COOPEREVR), objeto de estudo dessa pesquisa, é assessorada desde 2017 pelo Instituto Socioambiental e se destina a comercialização de sementes florestais nativas — sua caracterização será apresentada nos resultados (Seção 6.1).

5.5.2 – O Oeste da Bahia e a fronteira agrícola

A Mesorregião do Oeste da Bahia, também chamada de Extremo Oeste Baiano, é formada por 24 municípios[17] e uma área de 11,7 milhões de hectares (Figura 8, Tabela 6), em uma região que interliga o Norte, Nordeste e o Centro Oeste do país. A região está situada na Bacia do Médio São Francisco e limita-se pelo vale do rio São Francisco a leste, pelos estados de Goiás e Tocantins a oeste, Piauí ao norte e Minas Gerais ao sul. O clima da região é tropical e varia de semi-árido a subúmido, com uma estação seca em torno dos meses de maio a setembro, e outra estação chuvosa nos demais meses do ano. A região está inteiramente compreendida no bioma Cerrado, e predomina a formação de Savana (IBGE, 2002; Mapbiomas, 2024).

O histórico de ocupação da região é marcado inicialmente pela divisão das sesmarias e pelas expedições no sertão do Rio São Francisco com finalidade de escravização indígena, nos séculos XVI e XVII. Assim surgiram os primeiros povoados, que praticavam a agricultura de subsistência, plantio de cana-de-açúcar e pecuária (Ferreira *et al*., 2021).

Mas a transformação da região em um importante polo agropecuário se deu a partir da década de 1960 durante os governos militares, por meio de iniciativas e incentivos governamentais para promover a ocupação agrícola do Cerrado. Se destacam a criação do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), a instalação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, e a execução do Perímetro Irrigado Barreiras–São Desidério, realizado pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) (Ferreira *et al.*, 2021; Santos Filho; Rios Filho, 2008). Paralelamente, foi desenvolvido pelo governo federal o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para Desenvolvimento dos Cerrados, que atraiu investidores japoneses para a região (Sousa Sobrinho, 2012).

Dessa forma, em poucas décadas, o Oeste da Bahia passou de um território pouco povoado, voltado para a pecuária extensiva e agricultura de

[17] A definição dessa região apresenta flexibilidade, tendo sido adotada neste trabalho a delimitação de Mesorregiões Geográficas da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (Bahia, 2025).

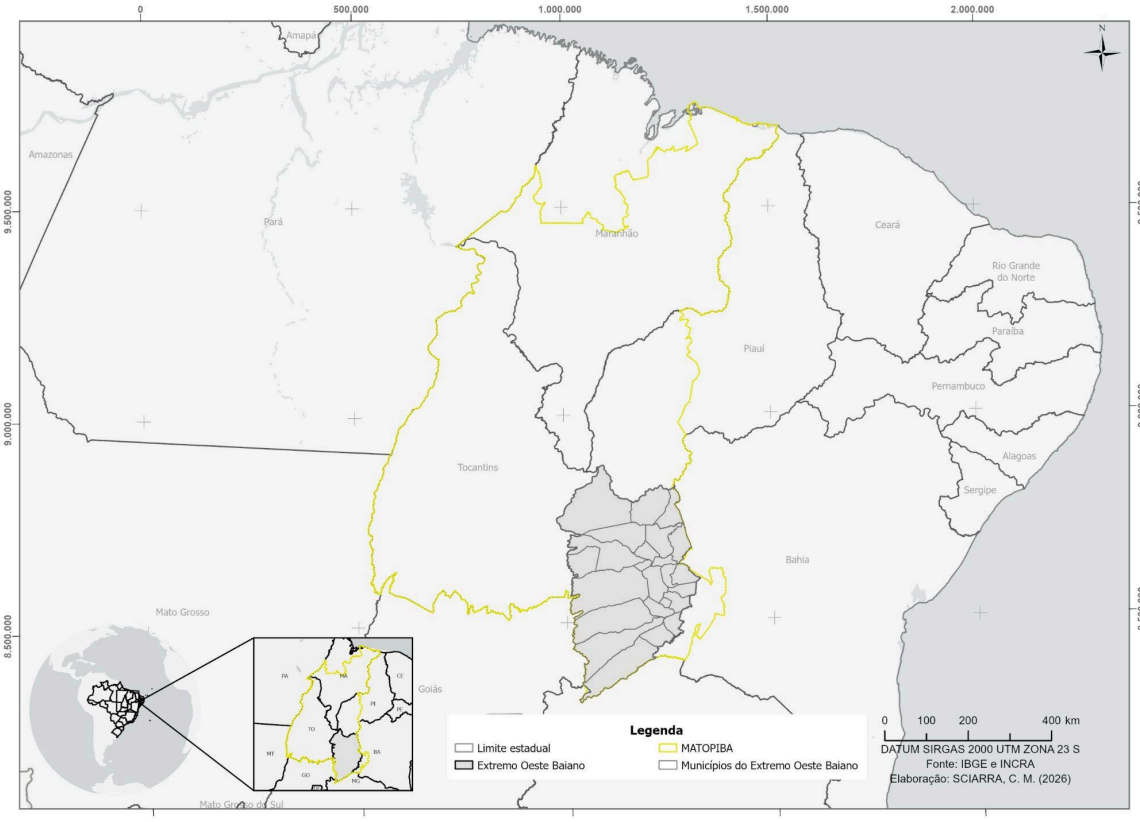
subsistência, para uma região de produção capitalista para exportação, com concentração de terras em latifúndios, produção altamente mecanizada e uso intensivo de insumos (Ferreira *et al*., 2021; Santos Filho; Rios Filho, 2008; Sousa Sobrinho, 2012). Essa transformação teve impactos diretos na paisagem e no uso e cobertura da terra: de acordo com dados do MapBiomas, ao longo de quase quarenta anos (1985-2024), em torno de 27% da vegetação nativa foi suprimida, o que corresponde a quase 3,2 milhões de hectares (Tabela 6), ou três quartos do estado do Rio de Janeiro, sendo o uso do fogo a principal forma para abertura dessas áreas (Ferreira *et al*., 2021).

As savanas foram convertidas em lavouras de grãos, cultivos perenes e pastagens, com destaque para a produção de soja, que atingiu produção de 7,6 milhões de toneladas em 2024. Ainda, entre os anos de 1990 a 2024, a produção de milho cresceu em 65 vezes, e a do algodão em mais de 870 vezes, consolidando-se como um novo produto agrícola na região. Ainda, é expressiva a produção de café, cana-de-açúcar e frutas, como mamão, manga e limão (IBGE, 2026a). Destaca-se também a expansão das áreas irrigadas, totalizando quase 425 mil hectares, sendo a maioria de pivôs centrais (Mapbiomas, 2024).

A conversão de terras e intensificação produtiva no Oeste da Bahia ajudou a consolidar uma grande região de fronteira agrícola, denominada MATOPIBA, em função dos estados que a compõem: partes do Maranhão, Piauí e Bahia, e todo o Tocantins (Figura 8). O MATOPIBA não apresenta características naturais, históricas ou culturais em comum, que poderiam definir a região num sentido tradicional, mas foi delimitada a partir de uma iniciativa do Estado brasileiro, que buscou estabelecer a fronteira agrícola no Cerrado do centro-norte, em especial nas chapadas, para a expansão da produção de *commodities*. Foi criado oficialmente em 2015 através do Plano de Desenvolvimento Agropecuário e Agroindustrial do MATOPIBA[18], e atualmente, se a região fosse um país, seria o quinto maior produtor mundial de soja (Marques, 2024; Oliveira, 2024).

[18] Decreto nº 8.447/2015, atualizado pelo Decreto nº 11.767/2023.

Figura 8 – Delimitação da região do MATOPIBA e do Extremo Oeste Baiano.



Fonte: Elaborado por C. M. Sciarra (2026), com base em dados do IBGE e do INCRA.

Nesse contexto, a definição de fronteira agrícola representa ao mesmo tempo lugar e processo, subentendendo uma transformação rápida e desenfreada em ondas de intensificação produtiva (Bühler, 2024), através da instalação de grandes obras de infraestrutura, da promoção de incentivos fiscais, da introdução de capital estrangeiro, do desenvolvimento tecnológico e de dinâmicas especulativas. Além disso, a ocupação e expansão da fronteira agrícola também é influenciada por grandes corporações transnacionais, e normalmente marcada por processos de grilagem de terras públicas, expropriação de populações camponesas e arrendamento de terras (Cunha, 2020; Bühler, 2024; Marques, 2024; Oliveira, 2024).

Todas essas transformações influenciaram também as dinâmicas populacionais no Oeste da Bahia. Migrantes da região Sul, de São Paulo e do exterior dominam a agricultura de *commodities*, concentram grande parte das propriedades rurais, e exercem atividades profissionais especializadas (Batistella

et al., 2002; Cunha, 2020; Marques, 2024; Santos Filho; Rios Filho, 2008). Por outro lado, os migrantes nordestinos, sobretudo baianos de outras regiões do estado, constituem a principal força de trabalho nas fazendas, e atuam na aplicação de agrotóxicos e fertilizantes, e no recolhimento de raízes que permanecem nas áreas após o desmatamento, geralmente enfrentando condições de trabalho precárias. Atualmente, se mantém na região o fluxo migratório nordestino, agora motivado pelas oportunidades de emprego urbano nas atividades agroindustriais (Cunha, 2020; Santos Filho; Rios Filho, 2008; Sousa Sobrinho, 2012).

Outra importante parcela da população é composta pelas comunidades de camponeses que ainda resistem no Cerrado praticando uma agricultura diversificada, voltada para a subsistência e abastecimento dos mercados locais, em especial nos “baixões”, ou vales (Marques, 2024). Algumas realizam uma modalidade de uso e ocupação da terra que inclui a criação de animais em áreas de uso comum, onde também é praticada a caça, a pesca, a coleta de frutos, de plantas medicinais e de madeira (Sousa Sobrinho, 2012). A modernização da agricultura na região, no entanto, incorporou muitas dessas áreas comuns, cercando-nas e tornando-as privadas, tornando a região em uma área de conflito (Marques, 2024; Sousa Sobrinho, 2012).

Além dos conflitos pela terra, a região já registra também conflitos pelo uso dos recursos hídricos. A retirada da vegetação natural e o bombeamento da água para abastecer os pivôs centrais das fazendas já implicam no desaparecimento de pequenos cursos d’água e na redução do volume dos cursos maiores, demandando caminhões-pipa para o abastecimento de muitas comunidades periféricas (Ferreira *et al*., 2021; Sousa Sobrinho, 2012). Como consequência, muitos camponeses se tornam assalariados nas empresas e fazendas que privatizaram suas terras, ou migram para os núcleos urbanos locais, principalmente Barreiras e Luís Eduardo Magalhães (Cunha, 2020; Sousa Sobrinho, 2012).

Todas essas dinâmicas e movimentos migratórios foram responsáveis pelo crescimento populacional intenso dos municípios do Oeste da Bahia, de forma

que, entre a década de 1970 até início dos anos 2000, apenas a cidade de Barreiras cresceu em mais de 440% — de 21 mil habitantes para quase 114 mil (Cunha, 2020; Santos Filho; Rios Filho, 2008). Luís Eduardo Magalhães (LEM), antigo povoado de Mimoso do Oeste, foi emancipado do município de Barreiras em 2000, já com o novo nome e 18 mil habitantes (saltando para 118 mil em 2025). LEM se tornou o maior centro financeiro regional, e passou a ser conhecida como a “Capital do Agronegócio” (Cunha, 2020; Santos Filho; Rios Filho, 2008). O município é o que mais se destaca em termos de conversão de vegetação nativa para atividade agropecuária, com mais da metade da sua área tendo sido alterada nos últimos 40 anos (Tabela 6) (Coelho Pacheco; Orlando Junior, 2024; Mapbiomas, 2024).

Em LEM se encontram dois Projetos de Assentamento (PA) da reforma agrária: o PA Águas Claras e o PA Rio de Ondas — esse último onde se concentram as atividades da Rede de Sementes do Oeste da Bahia. Os assentamentos são estabelecidos em terras obtidas pelo INCRA, comumente através de desapropriações, e consistem em um conjunto de unidades agrícolas (chamadas de parcelas ou lotes) nas quais as famílias rurais podem morar e desenvolver atividades produtivas diversas.

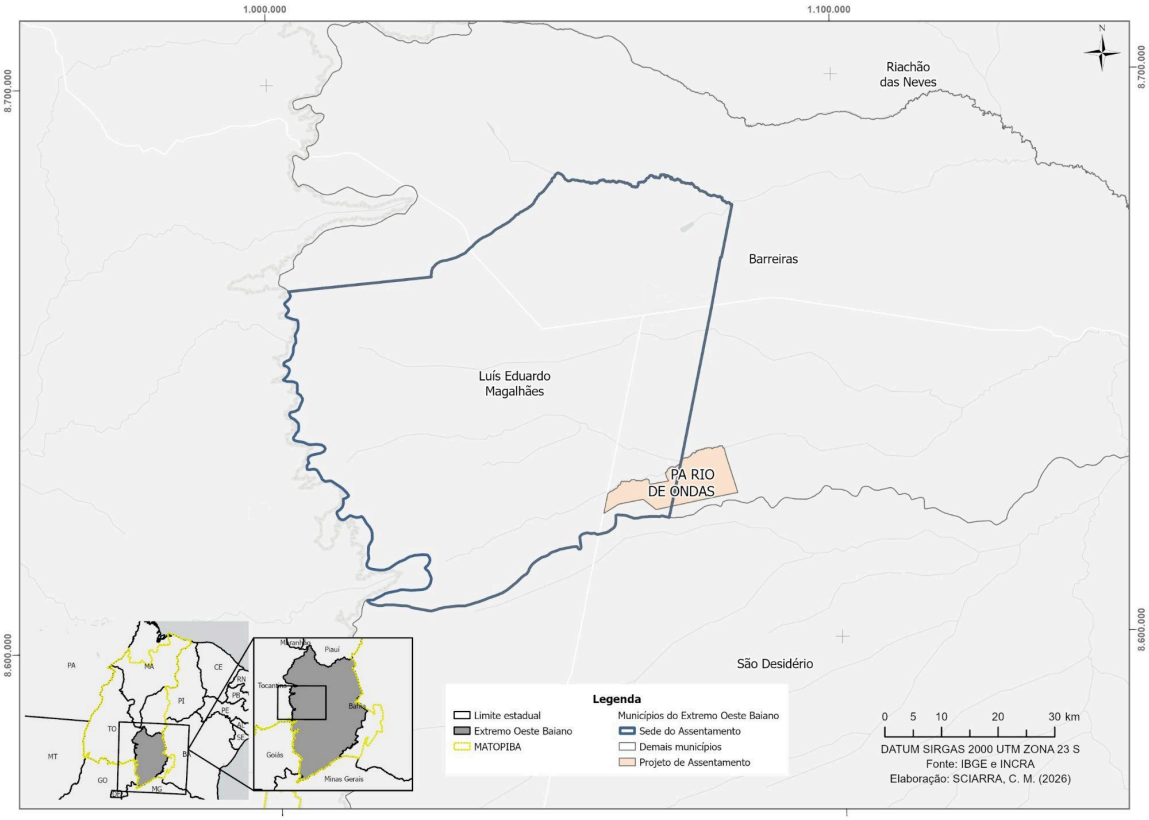
No processo de instalação das famílias, cada uma recebe um lote, e é celebrado o Contrato de Concessão de Uso (CCU), no qual constam os direitos e as obrigações dos assentados. Posteriormente, o Título de Domínio transfere os lotes em caráter definitivo às famílias, comprovado que os assentados tenham condições de pagar pela terra e utilizá-la de forma produtiva. Apenas após a titulação o lote pode ser vendido, alugado, doado ou arrendado a terceiros (INCRA, 2020).

Assentamento Rio de Ondas

O PA Rio de Ondas foi criado em 1996 a partir de desapropriação de terras de fazendas, com a finalidade de assentar até 291 famílias em mais de 13 mil hectares (Figura 9, Tabela 6) (INCRA, 2026). Sua organização segue o modelo típico dos projetos de assentamento da reforma agrária, que conta com: as áreas

dos lotes individuais entregues às famílias beneficiárias; áreas de vila com estruturas coletivas, como igrejas, centros comunitários, escolas e agroindústrias; áreas de preservação permanente e reserva legal coletiva[19].

Figura 9 – Delimitação dos municípios de Luís Eduardo Magalhães e Barreiras, e do PA Rio de Ondas.



Fonte: Elaborado por C. M. Sciarra (2026), com base em dados do IBGE e do INCRA.

[19] Estipulado pelo art. 56 da Instrução Normativa MMA nº 2/2014.

Tabela 6 – Comparação da conversão de vegetação nativa e uso agropecuário do MATOPIBA e recortes regionais entre 1985 e 2024.

	Área total	Área de vegetação nativa convertida para outros usos		Área convertida para agropecuária	
	(ha)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
MATOPIBA	73.116.791	17.514.517	23,95	17.424.121	23,83
Oeste da Bahia	11.747.167	3.158.278	26,88	3.145.428	26,77
LEM	403.304	216.787	53,75	210.954	52,31
PA Rio de Ondas	13.370	6.480	48,47	6.283	46,99

Fonte: elaborado pela autora a partir de dados do IBGE e Mapbiomas (2024).

O assentamento ainda é dividido em quatro vilas e apresenta infraestrutura precária — sem pavimentação, abastecimento de água através de poços artesianos, e posto de saúde e escola de ensino fundamental apenas em uma das vilas (Alves, 2025; Vieira; Cortez; Stresser, 2025).

Na criação do assentamento, cada família recebeu uma parcela de 30 hectares para as atividades produtivas e outra de 5 hectares para construção das casas nas vilas. Pelo menos 40% das famílias assentadas já receberam título dos seus lotes (INCRA, 2025). Em função do desmembramento de lotes — titulados ou não — e da ocupação de áreas comuns, atualmente o número de famílias residentes chega a mil (Alves, 2025; Vieira; Cortez; Stresser, 2025).

Cabe destacar ainda a existência de associações comunitárias, que possuem finalidades distintas no assentamento: a Associação Caliandra (ACACER), que comercializa alimentos artesanais; a Associação dos Produtores Rurais do Projeto de Assentamento Rio de Ondas (ASSORIO), que atua no acesso a políticas públicas, defesa de direitos e fomento de práticas sustentáveis; e a Associação Rede de Sementes do Oeste da Bahia (ARSOBA) (Vieira; Cortez; Stresser, 2025), que é objeto de estudo desta pesquisa, e será caracterizada nos resultados (Seção 6.2).

6. RESULTADOS

Os resultados estruturam-se em dois níveis complementares. O primeiro é descritivo, dedicado à caracterização histórica e institucional das redes de sementes, e sua organização e funcionamento, itens que foram revisados pelas técnicas das redes para garantia da acurácia das informações. O segundo é interpretativo, no qual os arranjos institucionais de cada rede são analisados individualmente à luz dos princípios de Ostrom, a fim de identificar pontos de forte aderência e lacunas para uma gestão efetiva dos recursos comuns. Os resultados foram sintetizados em tabelas ao final da descrição de cada rede (Tabelas 7 e 8).

6.1 – Rede de Sementes do Vale do Ribeira

6.1.1 – Histórico de formação e trajetória institucional

A estruturação da Rede de Sementes do Vale do Ribeira se deu no contexto do Programa Vale do Ribeira, desenvolvido desde 1998 pelo Instituto Socioambiental em parceria com associações quilombolas. O Programa atua em três eixos estratégicos: a articulação política para defesa de direitos, o fortalecimento do manejo de recursos em territórios quilombolas e o fomento a produtos da mata (Magdalena; Nascimento; Pasinato, 2022).

Dessa forma, a Rede de Sementes do Vale do Ribeira surge em 2017 como uma iniciativa que viabiliza a geração de renda através da conservação e restauração florestal, aliada à valorização dos povos e comunidades tradicionais da Mata Atlântica. A proposta da coleta de sementes nativas no Vale do Ribeira foi baseada nas experiências do ISA com a Rede de Sementes do Xingu (Magdalena; Nascimento; Pasinato, 2022), e baseada nos arranjos sociais e organizacionais que já existiam nas comunidades tradicionais, principalmente em relação à dinâmica de trabalho e ao uso coletivo do território.

As comunidades quilombolas já detinham conhecimentos relacionados à coleta de sementes para a produção de mudas, para o artesanato ou para usos medicinais. No quilombo Nhunguara, especificamente, já funcionava há mais de 25 anos o Viveiro Sítio Pedra, com um grupo de agricultores envolvido na produção comunitária de mudas nativas. O grupo já possuía acordos internos

consolidados, dinâmicas coletivas de trabalho, experiências com o beneficiamento de sementes e conhecimentos sobre os ciclos fenológicos das espécies nativas. Assim, no primeiro ano de mobilização, apenas a comunidade Nhunguara participou das atividades que possibilitaram definir os métodos de coleta e armazenamento, os padrões de qualidade, a precificação das sementes, o funcionamento da rede e as formas de pagamento aos coletores (ISA, 2022; Magdalena, 2024; Magdalena; Nascimento; Pasinato, 2022).

Nos anos seguintes, se destacam como marcos importantes: em 2018, a entrada dos quilombos André Lopes e Maria Rosa; em 2020, do quilombo Bombas, e a criação da identidade visual da Rede; em 2021 é concluída a construção da Casa de Sementes Jucão[20] e a Rede passa a integrar o Redário; em 2022, a entrada da comunidade São Pedro (ISA, 2022; Magdalena, 2024; Magdalena; Nascimento; Pasinato, 2022). A Rede é formalizada como Cooperativa da Rede de Sementes do Vale do Ribeira (COOPEREVR) em julho de 2023, destinada ao “comércio atacadista de sementes, flores, plantas e gramas”.

Nos últimos anos a Rede passou por um período de regularização institucional, voltado para questões administrativas, contábeis e referentes à legislação de sementes. Em 2025, a Casa de Sementes Jucão recebeu prêmio internacional de arquitetura, sendo reconhecida como social e ecologicamente responsável (ISA, 2025).

Atualmente, a Rede conta com 5 grupos de coleta — que correspondem aos territórios quilombolas Nhunguara, André Lopes, Bombas, Maria Rosa e São Pedro —, totalizando 60 cooperados.

[20] Feita em taipa de pilão e nomeada em homenagem a José Rodrigues de Almeida (1954–2021), o “Jucão”, sócio fundador da Associação dos Remanescentes de Quilombo do Bairro Nhunguara.

Figura 10 – Rede de Sementes do Vale do Ribeira: (A) coletora Zélia Morato dos Santos Pupo; (B) Casa de Sementes Jucão; (C) participantes da Assembleia Ordinária de 2026



Fonte: A) Bianca Tozato/ISA (O eco, 2022); B) e C) acervo próprio.

6.1.2 – Organização e funcionamento

O arranjo estabelecido pela Rede de Sementes do Vale do Ribeira conta com a assessoria do ISA, e com a atuação dos cooperados em diferentes papeis. As principais funções dentro da Rede são:

- Os coletores e coletoras realizam a coleta e beneficiamento das sementes, garantido o padrão de qualidade estabelecido pela Rede, e participam frequentemente de reuniões e capacitações;
- Os elos são os representantes de cada grupo de coleta, e têm a função de realizar a comunicação entre a técnica do ISA e os coletores, acompanhar a produção, a qualidade e a entrega das sementes, e eventualmente representar suas comunidades em eventos e encontros diversos;
- A pessoa responsável pela Casa de Sementes recebe os lotes beneficiados, acompanha e monitora os estoques;
- Coordenador, tesoureiro e secretário, respondem, respectivamente, pela representação institucional, pelo controle financeiro, e pelo registro e organização administrativa das atividades da cooperativa; esses formam a coordenação da Cooperativa;
- A técnica do ISA realiza contato com clientes e parceiros para o recebimento, envio e pagamento dos pedidos, e atua como Responsável Técnica na elaboração e emissão dos documentos exigidos pela legislação de sementes.

As sementes são entregues pelos coletores três vezes ao ano, ocasiões em que o responsável pela Casa de Sementes realiza uma primeira análise para verificar se estão bem embaladas, identificadas e livres de impurezas; todas as sementes da mesma espécie são reunidas para formação dos lotes, e então enviadas aos clientes.

Na Cooperativa, as funções de coordenação, elos e responsável pela Casa de Sementes são remuneradas: a coordenação recebe conjuntamente 3% do valor total dos contratos e cada elo, 3% do valor total movimentado pelo seu grupo. A responsável pela Casa de Sementes é remunerada mensalmente, com recursos oriundos de projetos, e não da venda das sementes.

6.1.3 – Produção e comercialização

A Rede comercializa sementes ortodoxas de 70 espécies, voltadas ao plantio de semeadura direta. A comercialização atende principalmente empresas

privadas de restauração ecológica e viveiros, além de organizações não governamentais, como a Iniciativa Verde e o ISA, e instituições de pesquisa, como a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

A Rede estipula com os clientes um pagamento de 50% do valor dos pedidos no ato da encomenda e assinatura de contrato de compra e venda, de modo a evitar alterações e cancelamentos dos pedidos, e permitir que os coletores se organizem de acordo com a época de frutificação das espécies, e com o tempo de trabalho necessário. O restante do valor do pedido é pago após a entrega das sementes aos clientes.

6.1.4 – A Rede de Sementes do Vale do Ribeira e os princípios de desenho

i. Limites claramente definidos

A questão fundiária é de extrema relevância para as comunidades de remanescentes quilombolas e também no contexto do primeiro princípio de Ostrom. Como a titularidade das terras é coletiva e conferida à associação de bairro, a constituição dessa entidade é um requisito formal para a definição dos limites sociais e territoriais dos quilombos — assim como para o auto-reconhecimento e estruturas de governança (princípios 7 e 8). Na percepção dos coletores entrevistados, os limites dos territórios são bem demarcados e conhecidos tanto pelos moradores quanto por outras partes interessadas, justamente em função dos processos burocráticos e jurídicos necessários para a titulação dos quilombos. Apenas as famílias reconhecidas como quilombolas e sócias das associações de bairro têm direito legítimo à terra, o que também lhes confere o direito de excluir terceiros (não-quilombolas) da extração de recursos dentro do território. Também consideram que as mulheres têm os mesmos direitos que os homens no acesso e extração de recursos naturais, o que representa um elemento de equidade relevante.

Dessa forma, os territórios quilombolas podem ser considerados de propriedade comum, e sua posse, titulação e registro asseguram a autonomia

comunitária nas decisões sobre o uso, manejo e conservação dos recursos naturais. Tal fato é reforçado pela Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola (PNGTAQ), instituída por meio do Decreto nº 11.786/2023, que reconhece explicitamente o direito de acesso e uso dos recursos naturais do território pelas comunidades. O texto também inclui como diretrizes a valorização da autonomia das comunidades quilombolas nos processos de tomada de decisão, o fortalecimento das coletividades e formas de organização social para o manejo e a conservação dos recursos nos territórios, e o incentivo às cadeias produtivas da sociobiodiversidade a partir das potencialidades dos territórios (Brasil, 2023, Art. 4º), aspectos que dialogam com a estruturação e funcionamento da Rede.

Apesar disso, os coletores entendem que seus direitos de acesso e extração de recursos naturais são pouco definidos ou apresentam problemas práticos, porque as permissões ou proibições variam de acordo com o tipo de recurso ou com a finalidade de uso: a caça e a pesca, por exemplo, são proibidas na época de reprodução dos animais, e a derrubada de árvores para implantação de roças requer autorização do órgão ambiental estadual competente e das associações comunitárias, que definem quais áreas podem ser utilizadas.

No que se refere especificamente às sementes florestais nativas, os coletores entendem como limites do sistema de recursos a delimitação geográfica das áreas de coleta, que se sobrepõem aos limites dos territórios — cada coletor deve se restringir à coletar dentro do seu próprio território. Eles relatam não haver competição pelo uso do recurso, uma vez que apenas os coletores que comercializam por meio da Rede fazem uso das sementes nativas.

Sendo assim, a delimitação dos apropriadores legítimos das sementes é definida pelo estatuto da COOPEREVR e por combinados que regulam a entrada de novos coletores. Para se tornar cooperado, o interessado deve ter mais de 16 anos, encaminhar solicitação por escrito à coordenação, acompanhada de carta de anuência da sua associação de bairro, e ser aprovado em assembleia. Apenas então, é formalizada a matrícula e paga a quota-parte. O estatuto ainda estipula que não há limites para o número de coletores cooperados, mas a necessidade de

anuência da associação oferece uma barreira importante para a entrada de novos coletores que poderiam ser considerados indesejados.

O estatuto delimita como área de atuação da Cooperativa a região geográfica da bacia do Rio Ribeira de Iguape, e para a entrada de novos grupos, são exigidas ao menos três pessoas interessadas e carta de anuência da comunidade. Magdalena (2024) relata que, no processo de entrada do quilombo São Pedro, foi sugerido que uma madrinha ou padrinho pudesse acompanhar o novo grupo durante um ano antes de oficializar sua participação na Cooperativa, com a finalidade de garantir a qualidade das sementes. Essa prática reforça que a legitimidade da condição de apropriador também está vinculada aos padrões de qualidade estabelecidos para o uso do recurso.

No entanto, a Rede permite que pessoas não cooperadas entreguem sementes para comercialização, o que representa uma flexibilização nos limites de usuários do recurso. Essa entrega pode ocorrer mediante autorização do grupo local e com desconto de 35% sobre o valor total das sementes. Para os cooperados, esse desconto varia de 15% a 25%, valor que é utilizado como taxa de manutenção destinada às remunerações da coordenação e dos elos, às despesas operacionais da Cooperativa e às associações de bairro — cada grupo tem autonomia para definir a porcentagem repassada à sua associação, motivo pelo qual há variação do desconto praticado pelos grupos de coleta. Dessa forma, a diferenciação das taxas entre cooperados e não cooperados funciona como um mecanismo adicional de delimitação dos apropriadores legítimos, na medida em que desestimula a participação informal e reforça os incentivos ao vínculo cooperativo.

ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão

A Rede não possui um regimento interno consolidado, mas conta com uma série de acordos sistematizados, que definem as regras operacionais em uso. Com relação às regras de apropriação, esses acordos são:

- Não cortar árvores para coletar sementes;

- Coletar no máximo 70% das sementes (sempre deixar 30% para os outros seres vivos);
- Para acrescentar uma nova espécie na lista, deve-se levar aos técnicos e membros da Rede a folha, flor, fruto, semente ou ramo (ou foto) para identificação;
- Identificação obrigatória na etiqueta: nome do coletor, espécie, data de coleta (mês e ano) e quantidade de matrizes/árvores.

Nota-se que as duas primeiras regras estão diretamente associadas à manutenção do sistema de recursos, uma vez que visam assegurar a regeneração das espécies, a oferta de alimento para a fauna e o suporte a outras funções ecológicas da floresta. O procedimento para a inclusão de novas espécies também age como uma barreira contra a sobre-exploração, ao evitar a coleta de espécies sem previsão de comercialização, ou sem conhecimento de suas características ecológicas. Já o padrão de preenchimento da etiqueta exige a declaração do número de matrizes das quais as sementes foram coletadas, o que exprime uma informação pertinente para o acompanhamento da extração, e por consequência, para o monitoramento (princípio 4). Essas regras, portanto, guardam congruência com as condições ecológicas locais, evitando práticas que comprometam o sistema de recursos, e sua importância foi reconhecida pelos próprios coletores como uma boa base para a gestão e manejo das sementes.

O nível de apropriação também é influenciado pela demanda de mercado, a partir dos contratos assinados com clientes. Cabe destacar o processo estabelecido pela Rede para a divisão dos pedidos: cada coletor (ou núcleo familiar) elabora uma lista estimando as espécies e respectivas quantidades de sementes que consegue coletar ao longo do ano — chamada de potencial de coleta; o elo consolida o potencial do seu grupo e a técnica do ISA sistematiza o potencial total da Rede. Essa informação sustenta os compromissos firmados com os clientes e, uma vez formalizados os contratos, também orienta a distribuição dos pedidos entre os grupos. Dentro dos grupos, os elos são responsáveis por dividir os pedidos entre os coletores e realizar o remanejamento ao longo do ano,

redistribuindo as cotas de coletores que não consigam cumprir seu total previsto para os demais.

Esse arranjo evidencia regras de apropriação que emergem de dois lados complementares: o primeiro, relacionado às condições e capacidades individuais ou familiares de produção — influenciadas pelo tempo disponível para a coleta, pelo esforço físico exigido, pela disponibilidade de materiais, pelo acesso às matrizes e pelos benefícios esperados; e o segundo, decorrente da demanda de mercado, que estabelece limites externos para a coleta. Esse mecanismo permite alinhar oferta e demanda, evitando a coleta excessiva ou sem finalidade produtiva e estabelecendo, de forma complementar, um mecanismo de monitoramento do uso do recurso (princípio 4).

Há também acordos que se relacionam indiretamente às regras de apropriação, mas definem aspectos de qualidade das sementes:

- Reservar sementes para teste de germinação em cada lote (retira-se uma amostra de todas as sementes enviadas para o laboratório);
- Casa de Sementes Jucão no Quilombo Nhunguara para armazenar as sementes da Rede;
- A entrega das sementes deve ser feita em embalagem adequada (sacos transparentes, mais grossos que o normal, que não transpiram e não deixem passar o ar).

Outros procedimentos praticados pela Rede, ainda que não constem nos acordos escritos, são: a realização de testes de qualidade física nas sementes (checagem de coloração, odor, presença de fungo, outros organismos vivos e umidade), a definição de um padrão de beneficiamento para todas as espécies, e a homogeneização dos lotes. Todas essas práticas são importantes para a viabilidade das sementes após a coleta e para a comercialização, e principalmente garantem a equidade na repartição de benefícios, pois garante-se que a remuneração (por quilo por espécie) seja justa, evitando comportamentos oportunistas de coletores que entregam sementes de menor qualidade (com sementes inviáveis ou impurezas no lote, por exemplo).

No que diz respeito à provisão para a manutenção do sistema de recursos, os coletores entendem que a condição de conservação dos seus territórios não exige ações intensivas, sendo que a proibição do corte de árvores e o acordo de manter 30% das sementes nas matrizes são suficientes. Consideram também que as podas ocasionais que realizam durante as coletas, especialmente em árvores próximas de estradas, ajudam na produção das sementes, e que a prática tradicional da coivara permite que o sistema funcione de forma sustentável, na medida em que áreas anteriormente utilizadas para as roças se regeneram naturalmente. Dessa forma, não são realizadas ações de restauração nos territórios quilombolas, pois não há áreas com demanda imediata.

Ainda assim, os coletores entrevistados mencionaram que a Rede realiza doações de muvucas ocasionalmente para outras comunidades, com as quais também compartilham conhecimento. Mesmo sem a demanda da restauração, a comunidade do Quilombo Nhunguara mantém um viveiro comunitário próximo à Casa de Sementes, que, embora não possua relação direta com a Rede, exemplifica um interesse coletivo na conservação e manejo das espécies locais. No viveiro são produzidas diversas espécies, com destaque para o palmito-juçara (*Euterpe edulis),* espécie atualmente classificada como vulnerável.

Já com relação à provisão para a manutenção do próprio arranjo institucional, a remuneração dos elos e da responsável pela Casa de Sementes reflete o princípio de proporcionalidade entre contribuições e benefícios ao adotar critérios diferenciados conforme a natureza de cada função: o elo empregará mais tempo e esforço quanto maiores forem os pedidos, recebendo de forma correspondente, enquanto a remuneração da Casa de Sementes está atrelada a uma atividade rotineira.

Além disso, os coletores reconhecem que existem estratégias para a equidade da repartição de benefícios, principalmente através da divisão dos pedidos proporcional ao potencial individual de coleta, e da alternância de pessoas que participam de eventos e outras oportunidades externas. No entanto, também identificam lacunas, mencionando como exemplo a ausência de critérios claros para a distribuição de equipamentos de proteção individual e outros

materiais. Esse cenário foi apontado como fonte de insatisfação e ilustra como a incompletude das regras operacionais pode gerar tensões mesmo em arranjos consolidados.

iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva

Ao longo das atividades relatadas por Magdalena (2024), destaca-se a elaboração e a atualização contínua dos acordos participativos que orientam o funcionamento da Rede de Sementes. Além dos acordos de apropriação e provisão já mencionados no princípio anterior, esse conjunto abrange também outros aspectos práticos de gestão, como a circulação dos recursos financeiros, a distribuição de remunerações, as taxas de manutenção praticadas pelos grupos, e a função de responsabilidade técnica.

Esses acordos foram elaborados e documentados pela primeira vez em 2019, e desde então são debatidos e complementados anualmente durante as assembleias ordinárias. Um aspecto de destaque é a estabilidade dos acordos de apropriação ao longo desses anos, o que corrobora a percepção dos coletores de que são adequados e fornecem boa base para a gestão. Cabe apontar, no entanto, que, mesmo após todo esse período, a Rede ainda não oficializou suas regras e acordos em um regimento interno.

No que diz respeito à participação dos apropriadores na construção e modificação das regras operacionais, o próprio processo de constituição da Cooperativa em 2023 exemplifica essa prática: com mediação do ISA e apoio jurídico, foram apresentadas aos coletores as possibilidades de formalização como empresa, associação ou cooperativa, tendo sido definido conjuntamente que o modelo cooperativo melhor se adequaria aos objetivos da Rede. Na ocasião, os coletores discutiram em pequenos grupos e em seguida em plenária quais os pontos principais que deveriam ser contemplados no estatuto (Magdalena, 2024). Obrigatórias para o funcionamento de uma cooperativa, as assembleias se tornaram a principal arena deliberativa da Rede, capazes de reunir coletores de todos os territórios para a construção coletiva.

Consequentemente, os coletores entrevistados entendem que as tomadas de decisão são inclusivas e ocorrem com seu envolvimento, embora apontem que a coordenação ainda assume protagonismo nesse processo — esses cargos, porém, são assumidos por representantes eleitos com legitimidade reconhecida pelo grupo. Por outro lado, a disseminação de informações ainda enfrenta barreiras, como a instabilidade de energia e internet nos quilombos, o que limita a participação efetiva de parte dos coletores.

Nos espaços decisórios, consideram que as mulheres são maioria, e como a Rede é constituída inteiramente de membros de povos e comunidades tradicionais, estes também estão bem representados. No entanto, os homens ainda lideram, e os jovens têm participação reduzida tanto na função de coletores quanto nas decisões, o que representa um desafio para a renovação e a continuidade do arranjo institucional.

Um dos temas que exige a tomada de decisão coletiva é a precificação das sementes. São adotados critérios que consideram a dificuldade da coleta e do beneficiamento de cada espécie, a distância e as condições de acesso às matrizes, os valores praticados por outros produtores e a variação inflacionária. Os preços são revistos anualmente em assembleia, com foco em casos específicos, como espécies com baixa procura pelos clientes ou cujo esforço de coleta está desproporcional ao preço praticado. Esse processo é conduzido pela técnica do ISA e validado pelos coletores, configurando um mecanismo de ajuste contínuo dos acordos às condições locais, inclusive podendo refletir situações de escassez de determinadas espécies.

As decisões também são tomadas a partir de diferentes tipos de conhecimento: o ISA desempenha papel central na mobilização e disponibilização do conhecimento técnico e científico, — como na identificação botânica das espécies e na sugestão de boas práticas de coleta —, enquanto os coletores contribuem com seu conhecimento local e tradicional, orientando decisões a partir de suas experiências e desafios concretos de coleta. Essa articulação de saberes é evidenciada por Magdalena (2024), ao relatar a participação de diferentes profissionais nas assembleias, que contribuíram para o aprimoramento dos

acordos, mas sem substituir o protagonismo dos coletores. São exemplos: a apresentação de uma pesquisadora sobre análises laboratoriais de sementes, que reforçou os compromissos relativos à etiquetagem e separação de lotes; e a contribuição de um educador ambiental com orientações práticas sobre coleta em campo, que apoiou a consolidação dos acordos de qualidade e seleção de espécies.

Por outro lado, observações sobre mudanças climáticas ainda não se traduzem em adaptações ou tomadas de decisão mais estruturadas, ainda que os coletores relatem perceber alterações na disponibilidade e regularidade dos recursos locais (como água, peixes, animais de caça e sementes). Os entrevistados mencionaram uma pesquisa pertinente ao tema (sem vínculo com a Rede), que foi realizada na comunidade Nhunguara e conduzida com apoio dos quilombolas, mas cujos resultados não foram devolvidos à comunidade, comprometendo sua incorporação nas decisões coletivas.

iv. Monitoramento

A função de monitoramento, conforme definida por Ostrom, não é explicitamente reconhecida ou formalizada na Rede de Sementes do Vale do Ribeira. No entanto, observa-se que o mais próximo do papel de monitor é exercido, na prática, pelos elos e pela técnica do ISA, que acompanham os processos de definição do potencial de coleta, divisão dos pedidos e entregas, garantindo que as quantidades entregues estejam de acordo com o solicitado.

Conforme relatado por Magdalena (2024), os coletores referem-se aos elos como "pontos centrais da rede", e destacam seu papel também na orientação de novos coletores, no cumprimento dos acordos e na mediação de situações de conflito ou descumprimento de regras — aspectos que dialogam também com as sanções e resolução de conflitos (princípios 5 e 6). Essas atribuições evidenciam a responsabilidade, autoridade e legitimidade social dos elos no contexto da Rede.

Já a atuação da técnica permanece imprescindível para o registro das informações de produção em planilhas e no aplicativo do Redário[21]. Nesse sentido, enquanto os elos são monitores pertencentes ao próprio grupo de apropriadores, a técnica atua como um membro externo, mas responsável perante o grupo.

Também constitui mecanismo de monitoramento a entrega das sementes em embalagens padronizadas, acompanhadas de etiquetas com as informações exigidas pela legislação, que inclui os nomes populares e nome científico da espécie, local e período de coleta, e o número de matrizes das quais as sementes foram coletadas. Esse conjunto de informações viabiliza a rastreabilidade da produção, condição relevante para a conformidade regulatória.

Por outro lado, os acordos de apropriação, como a proibição do corte de árvores e o limite de coleta por matriz, não são monitorados de forma efetiva, sobretudo em razão da extensão das áreas de coleta. Dessa forma, o acompanhamento da conformidade para com os acordos fica limitada ao cumprimento das cotas de produção estipuladas na divisão dos pedidos e, eventualmente, de coletores se observando mutuamente durante a prática de coleta nos territórios.

No que se refere ao monitoramento das condições do sistema de recursos em si, como a avaliação das áreas de coleta e dos impactos da atividade sobre as populações naturais, os coletores informaram que essa função é desempenhada de maneira informal por eles próprios, sem registros ou procedimentos adotados. A pesquisa realizada no quilombo Nhunguara, mencionada na análise do princípio anterior, também teria a finalidade de monitorar as condições atuais dos recursos naturais do território, embora sem resultados comunicados até o momento.

v. Sanções gradativas

As sanções formalmente definidas na Rede de Sementes do Vale do Ribeira restringem-se aos critérios de exclusão de cooperado previstos em

[21] Plataforma digital (redario.org) desenvolvida pelo Redário para o registro e acompanhamento das informações de produção e comercialização de sementes pelas redes articuladas.

estatuto — item obrigatório da constituição de cooperativas. Entre os motivos passíveis de exclusão destacam-se: a ausência de vínculo ativo por mais de 180 dias e a adulteração dos produtos entregues à cooperativa, aspectos relacionados à participação dos coletores nas atividades da Rede e ao padrão de qualidade. Nota-se, portanto, que o estatuto contempla apenas as sanções mais extremas, sem prever gradações intermediárias entre a infração e a exclusão.

O tema de punições é recorrente nas assembleias, conforme descrito por Magdalena (2024), sendo o debate sempre vinculado à restrição da coleta ao quilombo do próprio coletor e à proibição do corte de árvores. No entanto, vale ressaltar a coexistência de regras de apropriação e punições distintas para recursos semelhantes, que dependem da sua finalidade: enquanto a derrubada de árvores para abertura de roça deve ser comunicada ao órgão fiscalizador competente e é permitida, a derrubada para coleta de sementes implica a exclusão do coletor da Cooperativa, por decisão da própria comunidade. Essa distinção evidencia a capacidade do grupo de diferenciar usos tradicionais legítimos de condutas incompatíveis com os acordos coletivos.

Os coletores entendem que os responsáveis pela gestão são capazes de aplicar adequadamente as regras e quando necessário, as infrações são debatidas em assembleia, pois, como expressou um dos entrevistados, "se não é punido, abre espaço para outro fazer". Ainda, em Magdalena (2024) há destaque para uma fala de coletor, que afirma que as punições podem e devem ser aplicadas, uma vez que "as decisões foram tomadas por todos e todos estão cientes". Essas percepções reforçam que a legitimidade das regras construídas de forma participativa (princípio 3), e as sanções funcionam como mecanismos complementares para garantir a cooperação e a conformidade com as regras em uso.

Contraditoriamente, os coletores indicam que situações de infração já ocorreram, como exemplificado por situação em que o órgão fiscalizador externo comunicou à associação de bairro sobre um coletor que teria cortado árvores, mas que até o momento nenhuma punição foi aplicada. A justificativa é a dificuldade de comprovação do descumprimento da regra, caso o coletor não

admita. Esse achado dialoga com o princípio 4, e revela que os acordos relativos à prática da coleta não são monitorados de forma efetiva, sobretudo em razão da extensão das áreas de coleta. A ausência de sanções aplicadas, nesse contexto, não reflete necessariamente a ausência de infrações, mas as limitações para um monitoramento eficaz.

Os coletores entrevistados reconhecem que os gestores — como coordenação e elos —, também estão sujeitos à responsabilização pelo não cumprimento de suas funções, e citam que já ocorreram situações de elos que foram substituídos por desempenho insuficiente, porém não apontaram nenhuma situação de quebra dos acordos estabelecidos, necessariamente.

vi. Mecanismos de resolução de conflitos

Os mecanismos de resolução de conflitos apresentam caráter informal e operam de forma escalonada: em primeira instância, os conflitos são mediados pelos elos; caso não resolvidos, são encaminhados à coordenação e, posteriormente, à técnica da Rede. Quando necessário, a questão é levada à assembleia, espaço reconhecido pelos coletores como arena legítima para a tomada de decisões coletivas, como já evidenciado na análise do princípio 3. Os grupos de WhatsApp constituem uma arena digital informal com papel relevante na mediação e no encaminhamento inicial dos conflitos, embora os próprios entrevistados reconheçam que a resolução presencial é mais efetiva. A Rede também já realizou oficina específica sobre mediação de conflitos, o que indica o entendimento da importância desse princípio para a manutenção do arranjo institucional.

Os temas que motivam conflitos internos coincidem com aqueles abordados na análise das sanções graduais (princípio 5), sobreposição que indica que esses princípios são diretamente conectados, pois tratam da conformidade com as regras operacionais em uso.

Cabe destacar, que conflitos fundiários também estão presentes no território, especialmente nas relações entre as comunidades quilombolas e unidades de conservação ou outros agricultores. Diferentemente dos conflitos

internos à Rede, esses demandam arenas formais e processos institucionais específicos, situando-se fora do escopo de atuação da Rede de Sementes.

vii. Reconhecimento do direito de auto-organização

No caso dos quilombolas, este princípio dialoga diretamente com o processo de regularização fundiária, que se inicia com a autodefinição e constituição da associação representativa da comunidade, que conferem respaldo legal ao direito de auto-organização. A partir dessa base identitária e do reconhecimento territorial, torna-se possível a construção de arranjos institucionais próprios, nos quais os comunitários assumem protagonismo. Esse direito encontra respaldo adicional na PNGTAQ, que estimula a autonomia organizacional das comunidades na gestão de seus territórios.

A Rede é formalizada há três anos como Cooperativa, modelo previsto na Constituição Federal de 1988 e reafirmado pela Lei Geral das Cooperativas (Lei nº 5.764/1971). Sua constituição independe de autorização governamental, garantindo o direito das comunidades em criar suas próprias instituições.

No entanto, a COOPEREVR ainda não opera de forma autônoma: passa por um processo de reativação do CNPJ integralmente apoiado pelo ISA, e sua gestão administrativa e financeira — incluindo pagamentos, prestação de contas e captação de recursos — permanece dependente desse parceiro. A comunicação externa, a busca por clientes e a logística de transporte das sementes também são funções centralizadas na técnica do ISA, o que implica dependência em aspectos críticos do funcionamento da Rede.

As funções obrigatórias para a constituição da Cooperativa (coordenação) são preenchidas e remuneradas, assim como os elos e responsável pela Casa de Sementes, posições essenciais para a gestão. No entanto, os coletores reconhecem que o número de pessoas engajadas é insuficiente para executar as atividades de forma eficaz, identificando lacunas específicas: faltam um técnico próprio da Cooperativa, um quilombola para a função comercial e alguém dedicado à comunicação e marketing. A distribuição dessas funções para comunitários permitiria descentralizar responsabilidades atualmente concentradas

no parceiro, fortalecendo a autonomia institucional da rede. A capacitação dos responsáveis pela gestão é considerada adequada, mas passível de aprimoramento contínuo.

No que se refere à infraestrutura, a Rede opera com recursos mínimos, mas suficientes para a maioria das demandas atuais. Os equipamentos de coleta e beneficiamento estão distribuídos de forma desigual entre os coletores: parte deles possui equipamento consolidado, inclusive equipamentos de proteção individual, enquanto a outra possui apenas o mínimo necessário. Há intenção de conquistar uma sede própria para a Rede, especialmente para realizar reuniões e encontros.

A sustentabilidade financeira também permanece dependente de fontes externas: a receita proveniente da venda de sementes cobre apenas alguns custos operacionais da Cooperativa, a remuneração dos elos e da coordenação, e os repasses às associações. A Casa de Sementes foi construída e é mantida com recursos captados pelo ISA, e atividades como a realização das assembleias, também demandam recursos externos. De acordo com os entrevistados, não há orçamento ou financiamento seguro de longo prazo. Em conjunto, esses elementos indicam que, embora o direito de auto-organização esteja formalmente garantido e socialmente legitimado, a capacidade efetiva de exercê-lo de forma autônoma ainda está em construção.

viii. Governança multinível

No caso analisado, a governança estrutura-se de forma claramente aninhada, em que as associações de bairro e Cooperativa estabelecem contrapartidas mútuas: as associações constituem a unidade de governança mais fundamental das comunidades, pois são elas que viabilizam e autorizam a participação dos comunitários na Cooperativa e que aprovam a atuação de parceiros nos territórios, conferindo legitimidade ao arranjo como um todo; a Rede, por meio da constituição da Cooperativa, promove a coordenação entre diferentes territórios e o fortalecimento da identidade coletiva entre os apropriadores, viabiliza o acesso ao mercado e garante repasse de recursos

financeiros às comunidades através de uma porcentagem do valor dos contratos de vendas de sementes.

O ISA exerce papel fundamental na gestão administrativo-financeira e assessoria técnica, conforme descrito na análise do princípio 7. Entre os demais parceiros que compõem as relações horizontais da Rede, foram mencionados pelos entrevistados: a EAACONE, que articula os territórios quilombolas na luta pelo direito à terra; a COOPERQUIVALE, também apoiada pelo ISA e referência como modelo cooperativo consolidado na região; a Universidade Estadual Paulista (UNESP) Registro, que contribui com pesquisa científica para a identificação de espécies; e o Redário das Redes de Sementes, cuja atuação será abordada em item específico (Seção 6.3).

Tabela 7 – Síntese da aderência da Rede de Sementes do Vale do Ribeira aos princípios de gestão de recursos comuns de Ostrom, segundo as notas das perguntas em escala.

Princípio	Nº de perguntas pontuadas	Nota geral	Categoria	Pontos fortes	Lacunas identificadas
i. Limites claramente definidos	10	78,8%	Forte	Respaldo jurídico para a exclusão de não usuários; áreas de coleta e admissão de coletores/grupos bem definidas	Flexibilização com não cooperados; descumprimento dos limites de coleta relatados
ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão	10	69,3%	Forte	Acordos consolidados e congruentes com as condições locais; remuneração proporcional às funções; baixa demanda de ações de provisão	Acordos não formalizados em regimento interno
iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva	13	65,1%	Moderado	Participação ampla desde a concepção da Rede; forte presença de mulheres e povos tradicionais; articulação entre vários tipos de conhecimento	Baixa participação de jovens; informações de monitoramento e mudanças climáticas pouco incorporados às decisões
iv. Monitoramento	7	44%	Moderado	Monitoramento do cumprimento do potencial e da divisão de pedidos pelos elos e técnica do ISA	Difícil monitoramento da apropriação, do sistema de recursos e dos impactos climáticos
v. Sanções gradativas	4	50%	Moderado	Importância das sanções reconhecida e debatida frequentemente	Sanções raramente aplicadas; sem gradações previstas
vi. Mecanismos de resolução de conflitos	2	64,6%	Moderado	Há arenas acessíveis e de baixo custo; funções de mediação são definidas	Mediação dependente da técnica do ISA; fragilidade das sanções compromete a resolução

continua

continuação

Princípio	Nº de perguntas pontuadas	Nota geral	Categoria	Pontos fortes	Lacunas identificadas
vii. Reconhecimento do direito de auto-organização	16	48,4%	Moderado	Direito reconhecido e incentivado pela PNGTAQ; base identitária e territorial consolidada	Dependência do ISA para gestão administrativa-financeira e captação de recursos
viii. Governança multinível	2	100%	Forte	Contrapartidas claras entre associações e Cooperativa; relações horizontais diversificadas	Relações de parceria fortemente intermediadas pelo ISA

conclusão

Fonte: elaboração própria (2026), com base em Elinor (2026) e Muvucômetro (Redário, 2025). Nota geral: média das notas normalizadas (0–100%) das perguntas em escala alocadas a cada princípio, classificada em incipiente (< 33%), moderado (33–66%) ou forte (≥ 67%), conforme Seção 5.4; notas por pergunta e por instrumento no Apêndice B. Pontos fortes e lacunas elaborados pela autora.

6.2 – Rede de Sementes do Oeste da Bahia

6.2.1 – Histórico de formação e trajetória institucional

A Rede de Sementes do Oeste da Bahia teve sua origem em 2011, a partir da mobilização de coletores de sementes promovida pelo Parque Vida Cerrado (PVC), organização sem fins lucrativos que atua como centro de pesquisa e de educação socioambiental para a conservação da biodiversidade do Cerrado. Entre suas atividades se incluem a coleta de sementes, produção de mudas e projetos de restauração ecológica (Parque Vida Cerrado, 2026).

A formação inicial da Rede esteve vinculada ao Programa Produzir e Conservar e à campanha APP 100% Legal, parceria entre a empresa Monsanto, a organização não governamental Conservação Internacional e a prefeitura de Luís Eduardo Magalhães. A campanha teve por objetivo regularizar as áreas de proteção permanente do município, e na ocasião, as aquisições de sementes foram realizadas com recursos do Fundo Municipal de Meio Ambiente (Conservação Internacional, 2012).

Nesse contexto, os primeiros esforços concentraram-se na capacitação dos comunitários do PA Rio de Ondas para as atividades de coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes, na identificação de lideranças em comunidades rurais, e na definição de um planejamento estratégico (RSC, 2023).

O processo de formalização institucional foi concluído em 2021, com a constituição da Associação Rede de Sementes do Oeste da Bahia (ARSOBA), voltada à defesa dos interesses das comunidades extrativistas e à promoção do desenvolvimento comunitário local. Esse marco, aliado aos processos contínuos de capacitação e ao apoio técnico oferecido pelo Parque Vida Cerrado, foi fundamental para ampliar o volume e diversidade de espécies comercializadas, e promover maior autonomia aos coletores. Além das sementes nativas, a associação também comercializa produtos derivados de frutos do Cerrado, especialmente doces (RSC, 2023; Alves e Rosa, 2024).

Em 2023, foi inaugurada a Casa Jatobá, espaço destinado à realização de reuniões e ao armazenamento das sementes, representando um avanço

importante na infraestrutura da associação (RSC, 2023). Já em 2025, foi realizado o 1º Encontro de Coletores da Rede de Sementes nas dependências do PVC, consolidando um espaço de articulação, troca de experiências e fortalecimento da identidade coletiva do grupo (Parque Vida Cerrado, 2025).

Atualmente, a ARSOBA conta com 23 coletores associados, todos agricultores familiares do PA Rio de Ondas. A Rede, no entanto, abrange também coletores não associados de comunidades de assentamentos dos municípios de São Desidério, Barreiras e Formosa do Rio Preto. Ao todo, cerca de 80 pessoas participam das atividades de coleta, com expressivo protagonismo feminino, que representa aproximadamente 95% dos participantes.

Figura 11 – Rede de Sementes do Oeste da Bahia: (A) coletoras; (B) stand da Rede no Dia de Campo no PA Rio de Ondas; (C) coletoras participantes da aplicação do roteiro desta pesquisa.



Fonte: A) RSC, 2023; B) e C) acervo próprio.

6.2.2 – Organização e funcionamento

A ARSOBA estrutura-se a partir de grupos de trabalho e funções específicas que orientam desde a organização da demanda até a comercialização das sementes, com apoio do Parque Vida Cerrado, e com destaque para:

- O Grupo de Trabalho Produção, responsável pela organização da coleta, preços e pedidos;
- Os coletores e coletoras, que podem ser associados ou não, responsáveis pela coleta e beneficiamento das sementes, e entrega da produção para a Associação;
- A Secretária, ou Gestora da Casa de Sementes, coordena o recebimento da produção na Casa Jatobá, realiza o controle de estoque e atividades de apoio à gestão administrativa, como divisão do pagamentos aos coletores;
- Uma pessoa responsável pela comercialização e logística, incluindo contato com os clientes, transporte das sementes e organização das informações para emissão das notas fiscais;
- A técnica do PVC atua como Responsável Técnica da Rede, encarregada da emissão de notas fiscais, controle e fiscalização dos pagamentos, elaboração de contratos com clientes e de documentos da produção exigidos pela legislação de sementes.

As funções de Secretária e Responsável Técnica são remuneradas, a primeira com com um valor mensal acrescido de 2% do valor total das vendas, e a segunda com 3% do valor de venda por contrato.

Os pedidos são repassados aos coletores de acordo com a demanda dos clientes, sendo organizados internamente pela Associação. As entregas de sementes são realizadas semanalmente na Casa Jatobá, sob responsabilidade da Secretária e com apoio de dois associados para a fiscalização da qualidade. Os coletores não associados podem fornecer sementes por meio de um sistema de apadrinhamento, no qual um associado atua como intermediário.

6.2.3 – Produção e comercialização

A ARSOBA comercializa atualmente sementes de 79 espécies, de comportamento ortodoxo ou intermediário. A produção apresentou crescimento expressivo, passando de 1.558 kg em 2021 para 14.958 kg em 2025. Nesse último ano, a comercialização movimentou aproximadamente R$1 milhão e viabilizou a restauração de 168 hectares por semeadura direta.

Além de parceiro técnico, o PVC atua como o principal cliente da Rede — ainda que não o único — tendo sido responsável por 96,7% do total de vendas de 2025. A comercialização das sementes contribui diretamente para as ações de restauração apoiadas pelo PVC e para sua meta de restaurar 8 mil hectares até 2030.

6.2.4 – A Rede de Sementes do Oeste da Bahia e os princípios de desenho

i. Limites claramente definidos

No caso da Rede de Sementes do Oeste da Bahia, os limites do sistema de recursos são relacionados à configuração do PA Rio de Ondas. As coletoras entrevistadas consideram que os limites do assentamento são claramente definidos, no entanto, as áreas efetivas de coleta de sementes são bastante variadas, compreendendo os próprios lotes familiares, lotes de vizinhos que autorizam a entrada, beiras de estradas e reservas legais de fazendas parceiras e a reserva legal coletiva do próprio assentamento. Dessa forma, os limites do sistema são difusos, extrapolando o território do assentamento e abrangendo áreas sem regulação clara de acesso.

As mulheres têm acesso reconhecido às terras e aos recursos naturais, assegurado principalmente pelos títulos de posse emitidos em seu nome. Essa é uma garantia respaldada por diretriz do INCRA que visa assegurar o direito das trabalhadoras rurais ao Programa Nacional de Reforma Agrária, por meio da titulação conjunta, independentemente do estado civil[22]. Por outro lado, as entrevistadas entendem que os direitos de extração e manejo dos recursos naturais dentro desse território são pouco regulados, apontando como única referência o Código Florestal, sem regras formais adicionais que especifiquem o que pode ser extraído, por quem e em que condições, ou que definam o direito de exclusão de terceiros.

Especificamente no caso das sementes, relataram que a coleta por pessoas externas à Rede já foi realizada para uso na confecção de artesanatos,

[22]Instrução Normativa INCRA nº 38/2007, alterada pela IN INCRA nº 43/2007.

mas que a prática foi descontinuada e nunca chegou a representar um problema para os coletores. No entanto, a ausência de mecanismos formais de exclusão de apropriadores não pertencentes ao grupo representa um risco relevante: sem essa delimitação, o sistema pode assumir características de livre acesso, e não de uso comum.

A Rede é exclusivamente composta por agricultores familiares assentados, com a particularidade de que apenas os coletores do PA Rio de Ondas são associados à ARSOBA, havendo uma flexibilização nos limites de usuários através do mecanismo de apadrinhamento. No âmbito da Associação, porém, a delimitação de apropriadores legítimos está bem estabelecida no estatuto e regimento interno: para se tornar associado, o interessado deve ser maior de 18 anos, encaminhar solicitação à diretoria, e ser aprovado em assembleia. O regimento interno ainda detalha o processo de admissão em um capítulo específico: exige-se o cumprimento de um período de treinamento de 12 meses sob orientação de um padrinho ou madrinha, com participação mínima de 75% das atividades, incluindo reuniões, cursos, oficinas e demais formações. O regimento ainda limita as admissões, sendo no máximo cinco novos associados a cada dois anos, selecionados a partir de critérios de engajamento, participação e ordem de ingresso, mecanismo que regula o crescimento da organização e reforça a seletividade no acesso aos benefícios da ação coletiva.

Os coletores já participaram de capacitações, que, indiretamente contribuem para delimitar o grupo de usuários e os critérios de atuação no sistema de recursos, ainda que não ocorram com frequência regular.

ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão

A maioria das regras que orientam a organização e gestão das atividades da Rede está formalizada no regimento interno da Associação. As regras relacionadas à coleta estão estabelecidas em capítulo dedicado à produção, que define como obrigações dos associados:

- Coletar, no mínimo, 50% das espécies listadas pela Associação;
- Participar obrigatoriamente das capacitações técnicas;

- Informar sua disponibilidade ao Grupo de Produção;
- Doar 100g de cada espécie coletada para amostras em eventos.

O capítulo inclui ainda as seguintes diretrizes:

- Somente espécies autorizadas na lista oficial poderão ser coletadas;
- A quantidade coletada deverá exceder em até 10% o solicitado, para testes de qualidade;
- Espécies novas somente para teste, com autorização prévia da diretoria;
- Definição de preços e volumes nas reuniões do Grupo de Produção.

Sendo assim, as únicas regras voltadas diretamente aos limites de apropriação do recurso são as que definem quais espécies podem ser coletadas — apenas aquelas que constam na lista oficial da Rede —, funcionando como barreira contra a sobre-exploração, especialmente na ausência de garantia prévia de venda. As demais regras estabelecem obrigações dos coletores para o funcionamento do arranjo produtivo, como produção mínima, participação em capacitações e doação de parte da produção para eventos e testes de qualidade.

Essas obrigações articulam-se com a atuação do Grupo de Trabalho de Produção, responsável por orientar a participação de cada associado nas atividades produtivas. Ainda que haja menção do processo de elaboração de potencial de coleta no regimento, a Associação não implementou um processo antecipado de divisão de pedidos; a produção é dividida igualmente no momento da entrega entre todos os coletores que tenham coletado cada espécie. Sob a perspectiva das regras de apropriação, esse arranjo sugere uma lacuna nos limites de extração do recurso, que pode ocasionar a sobrecoleta de espécies mais acessíveis ou mais fáceis de beneficiar — bem como representa lacunas para o monitoramento (princípio 4).

Para além das regras formalizadas no regimento, as coletoras entrevistadas mencionaram um conjunto de acordos informais que orientam cotidianamente suas práticas: deixar 30% das sementes na árvore; coletar somente frutos maduros; não quebrar galhos; respeitar as técnicas de beneficiamento; não adentrar nas áreas de coleta sem autorização; não ir coletar

sozinha; utilizar equipamentos de proteção individual; e portar celular e itens de primeiros socorros. Esse conjunto de normas não escritas demonstra que acordos informais podem ter força normativa suficiente para orientar as ações dos apropriadores, inclusive no que diz respeito às quantidades retiradas do sistema de recursos.

Parte desses acordos diz respeito à saúde e segurança dos coletores, evidenciando que as regras da Rede não se restringem à dimensão ecológica, mas incorporam também a dimensão social da atividade. Na percepção das coletoras, o conjunto de acordos formais e informais é adequado e fornece boa base para a gestão.

No que diz respeito ao padrão de qualidade, a Rede não realiza testes laboratoriais, mas executa testes de qualidade física e de germinação para a maioria das espécies. Há um padrão de beneficiamento acordado, mas que ainda não é integralmente cumprido. Essas lacunas indicam que as regras de qualidade, embora existentes, ainda não estão plenamente operacionalizadas e podem comprometer a equidade na remuneração dos coletores.

Com relação à provisão para a manutenção do sistema de recursos, a Rede não realiza atividades de restauração ecológica de forma sistematizada, mas as coletoras relataram realizar plantios individuais nas próprias terras, especialmente de espécies de mais difícil acesso nas áreas de coleta, e já realizaram plantios coletivos com muvuca de sementes no assentamento. Essas iniciativas, ainda que pontuais, refletem uma consciência coletiva sobre a necessidade de contribuir para a regeneração do sistema de recursos que utilizam.

Já para a manutenção do próprio arranjo institucional, o regimento prevê a organização de mutirões para conservação da Casa Jatobá e atendimento de outras necessidades coletivas, com a possibilidade de substituição por outra pessoa da família ou por pagamento de uma diária em caso de não comparecimento, mecanismo que flexibiliza os acordos, mas reforça a responsabilidade coletiva. O estatuto também estabelece contribuição mensal de cada associado, destinada à manutenção, funcionamento e participação em

eventos. A Secretária e Responsável Técnica são remuneradas, o que expressa o reconhecimento das contribuições dessas funções para a manutenção do arranjo.

Na percepção das coletoras, suas contribuições — seja pelo pagamento da mensalidade, pelo trabalho voluntário ou remunerado — são adequadas e proporcionais aos benefícios recebidos, e sua participação na Rede é percebida não apenas como obrigação, mas como expressão de pertencimento e compromisso com o coletivo.

iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva

Durante seu amadurecimento institucional, a ARSOBA contou com o apoio do Parque Vida Cerrado para a revisão e adequação de seu estatuto social e elaboração do regimento interno, com participação dos coletores associados, o que exemplifica a natureza adaptativa e participativa das tomadas de decisão para mudanças das regras em uso. O regimento vigente inclusive prevê a possibilidade de alterações, se propostas pela diretoria ou por maioria dos associados, e aprovadas em assembleia — que constitui a principal instância de deliberação e decisão.

Segundo as entrevistadas, os acordos são criados e modificados com envolvimento dos coletores, mas conduzidos por um grupo de pessoas da organização. Ao longo do processo, as decisões têm sido progressivamente descentralizadas da técnica do PVC para maior inclusão e protagonismo dos coletores, tornando o processo mais participativo. Nesse contexto, as mulheres — maioria absoluta na associação — e pessoas pretas e pardas têm espaço e exercem papel relevante nas tomadas de decisão. Os jovens, por sua vez, participam em menor número nas atividades da Rede e, consequentemente, nos espaços deliberativos.

Um exemplo concreto de decisão participativa é a formulação anual da lista de preços das sementes, que leva em consideração o valor da hora de trabalho, o tempo para coleta e beneficiamento de cada espécie, e o custo de transporte. Espécies novas entram com valor inicial de R$40,00 e passam por revisão de preço no ano seguinte, incorporando a experiência acumulada pelos coletores.

Esse processo ilustra como o conhecimento experiencial é integrado à tomada de decisão e à readequação das regras ao longo do tempo.

As coletoras entendem que diferentes tipos de conhecimento são incorporados à gestão e às tomadas de decisão, e que essa inclusão é orientada pelos próprios detentores desses conhecimentos. Nesse contexto, o papel da técnica é fundamental para orientações e recomendações, especialmente sobre a seleção de espécies que norteiam as vendas. No entanto, informações provenientes de monitoramento, pesquisa e avaliação sistemática não são incorporadas de forma rotineira, restringindo a capacidade adaptativa do arranjo. Os coletores também recebem informações de gestores, mas nem sempre em tempo hábil, especialmente no que diz respeito ao planejamento da produção, uma vez que os pedidos dependem da formalização de contratos e das decisões dos clientes.

Existem processos de gestão de dados e compartilhamento de conhecimento, e há esforço para internalizar aprendizados, mas a disseminação enfrenta dificuldades associadas principalmente a limitações de literacia entre os membros.

O grupo já percebe a redução na quantidade de sementes disponíveis para coleta, atribuída às queimadas, ao desmatamento e às alterações nas épocas típicas de frutificação de algumas espécies. Observam também os efeitos das mudanças climáticas no território e na produção, mas reconhecem não dispor de informações suficientes para orientar decisões voltadas à adaptação ou ao fortalecimento da resiliência comunitária. Esse fato também se relaciona com a lacuna observada no monitoramento (princípio 4).

iv. Monitoramento

Na ARSOBA, a função de monitoramento não existe formalmente, mas algumas atribuições nesse sentido concentram-se na figura da Secretária. Essa posição é responsável por orientar a coleta a partir das informações sobre espécies em época de frutificação, e dos padrões de beneficiamento acordados. Ela também realiza o controle de entradas e saídas na Casa Jatobá.

As sementes são recebidas em embalagens padronizadas e acompanhadas de etiquetas com parte das informações exigidas pela legislação, e há controle e registros dos processos de produção. A Rede também conta com pessoas em processo de capacitação para o uso do sistema e aplicativo do Redário, o que representa um avanço nas práticas de monitoramento. Como não há divisão antecipada de pedidos entre os coletores, não há verificação do quanto do pedido original foi ou não cumprido individualmente, mas as entrevistadas confirmam que, em 2024, todos os pedidos feitos pelos clientes foram entregues.

No que se refere ao monitoramento das condições do sistema de recursos, a Secretária também registra informações pertinentes, a partir de conversas com os coletores para compreender como foi o ano de coleta, com foco em quais espécies produziram abaixo do esperado em quantidade ou qualidade, ou que frutificaram em épocas atípicas. Esse levantamento incorpora as percepções dos coletores sobre as condições dos recursos, e é realizado a cada dois anos, sendo usado para orientar o calendário de coleta dos anos seguintes. Há interesse das coletoras em realizar esse monitoramento todos os anos, de modo a obter informações mais precisas para o planejamento da produção.

Não há, contudo, procedimentos definidos para monitorar e documentar os impactos das mudanças climáticas sobre a produção, além das observações de campo.

v. Sanções gradativas

As sanções são referidas pelas coletoras como penalidades, e o regimento interno da ARSOBA dedica um capítulo específico à sua definição. As penalidades previstas em regimento são:

- advertência verbal ou escrita, para infrações leves ou primeiras ocorrências;
- suspensão temporária dos direitos associativos, pelo prazo de até 6 (seis) meses, em caso de reincidência ou infrações de média gravidade;

- desligamento, nos casos de infrações graves ou condutas contrárias aos princípios da Associação.

Dessa forma, constata-se que a Rede incorpora o conceito de sanções graduais, variando conforme a recorrência ou gravidade da infração.

Entre as infrações passíveis de penalidade, destacam-se: as faltas reiteradas e injustificadas às atividades obrigatórias, incluindo reuniões e assembleias; e o descumprimento das decisões coletivas ou do plano de manejo acordado. Dessa forma, as infrações previstas estão direcionadas ao não cumprimento dos acordos de provisão à manutenção do arranjo e às tomadas de decisão coletivas, o que evidencia a importância conferida à construção coletiva. Não há, contudo, penalidades previstas para infrações às regras de apropriação dos recursos, como a coleta abaixo do número mínimo de espécies estabelecido, a coleta de espécies não listadas, ou o descumprimento dos acordos informais de deixar sementes na árvore, coletar somente frutos maduros e não quebrar galhos.

Segundo as entrevistadas, pessoas em cargos de gestão também são responsabilizadas quando não desempenham seu papel, e há maior rigor na cobrança sobre aqueles que ocupam essas posições. Relataram já ter havido situações de quebras de acordos nas quais as penalidades foram aplicadas, com direito de justificativa do infrator e avaliação da situação — também previsto no regimento. Nesses casos, as informações são repassadas a todo o grupo, e são mantidas fichas de acompanhamento e participação nas atividades.

As coletoras consideram que os responsáveis pela gestão têm capacidade para aplicar as regras e acordos, especialmente porque estas foram elaboradas coletivamente e são conhecidas por todos. Também destacam que “todo mundo conhece todo mundo” e que são “muito unidas", relatos que evidenciam a relação entre a tomada de decisão coletiva (princípio 3) e a conformidade com as regras associadas aos valores reputacionais.

Por fim, o estatuto prevê também a aplicação de sanções positivas, por meio do reconhecimento de Sócios Beneméritos. Trata-se de um mecanismo reputacional definido em assembleia e aplicado pela própria comunidade,

caracterizando-se, portanto, como legítimo. Não há registro se o título foi conferido a algum sócio até o momento.

vi. Mecanismos de resolução de conflitos

O regimento interno da ARSOBA também dedica um capítulo específico à mediação e resolução de conflitos, definindo que situações de conflito interno devem ser tratadas prioritariamente por diálogo direto entre as partes e, persistindo, por mediação de um Grupo de Trabalho de Convivência, que deve ser composto por três associados e um coordenador.

As arenas para encaminhamento de situações dessa natureza são os grupos de WhatsApp, especialmente o da diretoria, e, quando necessário, reuniões e assembleias que são realizadas na sede da associação, configurando o acesso a arenas de baixo custo.

Na prática, as coletoras não se recordam de situações de conflito durante as entrevistas, mencionando apenas esclarecimentos pontuais relacionados à qualidade das sementes, e reforçando que há muito diálogo, união e respeito no grupo, que ajudam a reduzir os conflitos entre membros do grupo.

vii. Reconhecimento do direito de auto-organização

A ARSOBA está formalizada há cinco anos como associação civil de direito privado, sem fins econômicos, modelo jurídico previsto pela Constituição Federal e pelo Código Civil (Lei nº 10.406/2002), que asseguram o direito de livre associação sem necessidade de autorização estatal, garantindo a base legal para a auto-organização do grupo.

Com relação à capacidade efetiva de exercer a gestão, as coletoras consideram que há pessoas empregadas ou engajadas em número suficiente para as atividades necessárias, mas reconhecem a importância de aprimorar suas habilidades por meio de capacitações. Também manifestam preocupação com a continuidade da Rede, diante da baixa presença de jovens coletores que possam futuramente ocupar os cargos de liderança e gestão.

No que diz respeito à infraestrutura para coleta e beneficiamento, parte dos coletores dispõe de equipamentos suficientes, enquanto outra parte opera com o mínimo necessário. Há interesse de obterem um galpão para que as atividades de beneficiamento possam ser realizadas de forma coletiva. Para as atividades de gestão, a Associação conta com espaço para reuniões e equipamentos suficientes para a maioria das demandas, com melhorias já planejadas. O armazenamento das sementes na Casa Jatobá é próprio e adequado, e a logística conta com apoio do Parque Vida Cerrado e de uma associada voluntária.

A gestão administrativa e financeira ainda é bastante dependente do Parque Vida Cerrado, que centraliza funções como captação de recursos, interlocução com financiadores, gestão de projetos, comunicação, busca por novos compradores e parceiros. As coletoras entendem que a sustentabilidade financeira da Associação é suficiente para as necessidades atuais de gestão, mas permanece dependente de financiamento externo, sem perspectiva de autonomia financeira consolidada no horizonte de cinco anos. Isso indica que a capacidade de exercer o direito de auto-organização ainda é dependente do arranjo que inclui o Parque como parceiro, além de cliente. No entanto, observa-se que a ARSOBA vem operando com autonomia crescente na gestão de suas atividades, indicando um processo de fortalecimento institucional ao longo do tempo.

viii. Governança multinível

A governança da ARSOBA estrutura-se a partir de relações horizontais e verticais que situam a Associação em um arranjo institucional mais amplo. No plano horizontal, o Parque Vida Cerrado constitui o principal parceiro da Rede, atuando como mobilizador das atividades, promotor de conexões com outros parceiros, apoiador técnico, além de ser também o principal cliente. Diferentemente de um agente externo que impõe regras operacionais, o PVC orienta e fortalece o funcionamento da Rede, ainda que sua centralidade represente um grau relevante de dependência, conforme discutido na análise do princípio 7.

São também parceiros vinculados a projetos e à manutenção da Rede: a empresa Galvani, parceiro fundador do PVC; o Instituto Lina Galvani, que atua no desenvolvimento das comunidades nos locais onde a Galvani possui operação; a empresa Cargill, através do Projeto de Desenvolvimento Comunitário do Assentamento Rio de Ondas; a Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (AIBA), e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia (INEMA). As associações de moradores e outras associações produtivas que atuam no território, como a ACACER e ASSORIO, foram mencionadas pelas coletoras, mas sem relação direta com as atividades da ARSOBA. O Redário configura-se como parceiro relevante e sua atuação e relação com as redes de sementes será detalhada em seção específica (Seção 6.3).

No plano vertical, o estatuto da associação prevê como dever dos associados o cumprimento das normas ambientais e agrícolas aplicáveis à cadeia de sementes nativas — menciona a Lei de Sementes e Mudas, a Lei de Proteção da Vegetação Nativa e normativas do MAPA, IBAMA e demais órgãos competentes — reconhecendo formalmente a hierarquia entre os arranjos locais e o marco regulatório mais amplo.

Tabela 8 – Síntese da aderência da Rede de Sementes do Oeste da Bahia aos princípios de gestão de recursos comuns de Ostrom, segundo as notas das perguntas em escala.

Princípio	Nº de perguntas pontuadas	Nota geral	Categoria	Pontos fortes	Lacunas identificadas
i. Limites claramente definidos	10	51,7%	Moderado	Processo de admissão de coletores bem definido em regimento	Difícil exclusão de não usuários; limites das áreas de coleta difusos; flexibilização com não associados
ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão	11	54,9%	Moderado	Regimento interno bem estruturado; acordos informais consolidados e conhecidos pelo grupo	Parte dos acordos de apropriação não formalizada; poucos acordos de provisão para o sistema de recursos
iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva	12*	65,3%	Moderado	Participação efetiva dos coletores, com destaque para o protagonismo das mulheres	Baixa participação de jovens; informações de monitoramento e mudanças climáticas pouco incorporados às decisões
iv. Monitoramento	7	40,5%	Moderado	Monitoramento das condições do sistema de recursos com participação dos coletores	Ausência de divisão antecipada de pedidos e de monitoramento dos impactos das mudanças climáticas
v. Sanções gradativas	4	100%	Forte	Sistema de sanções graduais previsto em regimento, incluindo sanção positiva	Sanções não contemplam infrações às regras de apropriação
vi. Mecanismos de resolução de conflitos	2	87,5%	Forte	Há arenas acessíveis e de baixo custo; forte coesão social e baixa recorrência de conflitos	Processos ainda pouco testados
vii. Reconhecimento do direito de auto-organização	16	54,4%	Moderado	Direito reconhecido; coletores já assumem funções de gestão	Dependência do PVC para gestão administrativo-financeira e captação de recursos

continua

continuação

Princípio	Nº de perguntas pontuadas	Nota geral	Categoria	Pontos fortes	Lacunas identificadas
viii. Governança multinível	2	33,3%	Moderado	Relações horizontais diversificadas	PVC concentra papel de parceiro técnico e principal comprador

conclusão

Fonte: elaboração própria (2026), com base em Elinor (2026) e Muvucômetro (Redário, 2025). Nota geral: média das notas normalizadas (0–100%) das perguntas em escala alocadas a cada princípio, classificada em incipiente (< 33%), moderado (33–66%) ou forte (≥ 67%), conforme Seção 5.4; notas por pergunta e por instrumento no Apêndice B. Pontos fortes e lacunas elaborados pela autora.
*Não se aplica a pergunta sobre participação de povos e comunidades tradicionais.

6.3 – Redário das Redes de Sementes

6.3.1 – Histórico de formação e trajetória institucional

O Redário das Redes de Sementes é uma articulação nacional de redes e grupos de coletores de sementes nativas, formada oficialmente em 2022, e que surgiu da necessidade de ampliar a escala de atuação individual das redes já existentes. Sua estruturação contou com a experiência e os aprendizados acumulados na trajetória da Rede de Sementes do Xingu, além da demanda crescente por sementes nativas motivada pela disseminação da técnica da semeadura direta (Redário, 2026a; 2026b).

A atuação do Redário compreende o apoio técnico, de gestão e de governança às redes articuladas, além da incidência sobre gargalos regulatórios do setor e da viabilização da comercialização de sementes em grande volume. Entre as ações de apoio realizadas, destacam-se: o amadrinhamento das redes, que define uma técnica do Redário para o acompanhamento de cada rede; a aplicação periódica do instrumento diagnóstico Muvucômetro (Redário, 2026c); e o desenvolvimento do sistema e aplicativo do Redário (*sistema.redario.org.br*), que permite às redes acompanharem sua produção, pedidos e entregas, além de disponibilizar uma base de dados com informações sobre mais de 700 espécies utilizadas na restauração.

Ainda, o Redário organiza encontros virtuais mensais abertos aos coletores e técnicos de todas as redes articuladas, e uma vez ao ano realiza os encontros presenciais. Esses constituem espaços de troca de experiências, de disseminação de técnicas de coleta e beneficiamento, de discussão sobre o mercado das sementes e da restauração, e de construção coletiva da própria governança da articulação (Redário, 2026b).

Desde sua concepção, o Redário tem se expandido progressivamente em abrangência territorial e no número de redes articuladas: de 22 redes e grupos de coletores em 2023 (ISA, 2023) para 37 atualmente, reunindo mais de 3.300 coletores — dos quais 64% são mulheres (Redário, 2026a). As redes estão presentes nos biomas Mata Atlântica, Amazônia, Caatinga e Cerrado, e são, em

sua maioria, de base comunitária — indígena, quilombola, geraizeira ou de agricultura familiar (Redário, 2026a).

Figura 12 – 2º Encontro do Redário das Redes de Sementes em Alto Paraíso de Goiás



Fonte: Webert da Cruz Elias/Redário/ISA (Redário, 2023).

6.3.2 – Organização e funcionamento

O Redário é formado pelas redes e grupos coletores de sementes e por uma equipe técnica que atua de forma integrada. Sua estrutura de governança, ainda em consolidação, organiza-se em três instâncias principais:

- O Conselho das Redes corresponde à instância de representação direta das redes articuladas;
- O Comitê Gestor é composto por representantes eleitos das redes e organizados por bioma, e por representantes de organizações responsáveis pelas frentes de comercialização, restauração, gestão do conhecimento e articulação institucional (Redário, 2026b); constitui o principal espaço deliberativo da articulação;
- Os Grupos de Trabalho (GTs) reúnem a equipe técnica organizada em oito eixos temáticos voltados ao fortalecimento das redes, da restauração ecológica e das parcerias institucionais; o GT de Desenvolvimento das Redes é responsável pela aplicação e aprimoramento do Muvucômetro (Redário, 2026b).

A coordenação é composta pelo Instituto Socioambiental, Rede de Sementes do Cerrado, Rede de Sementes do Xingu, TerraKrya e Caminhos da

Semente, e a operação atual é financiada principalmente por meio de captações de recursos do Instituto Socioambiental, estando em processo de transição para modelos de governança mais autônomos (Redário, 2026b).

7. DISCUSSÃO

A comparação das práticas de gestão e governança das redes à luz dos princípios de Ostrom permite identificar padrões comuns, diferenças significativas e suas implicações para a compreensão do fenômeno das redes de sementes brasileiras de forma mais ampla. A análise da ferramenta Muvucômetro evidencia a convergência entre a experiência prática acumulada pelas redes e o referencial teórico dos recursos comuns.

7.1 – Análise comparativa entre as Redes

A comparação entre a Rede de Sementes do Vale do Ribeira e a Rede de Sementes do Oeste da Bahia parte de uma escolha metodológica deliberada, que busca identificar tanto padrões representativos das organizações comunitárias de sementes quanto especificidades que emergem em função dos diferentes contextos territoriais, socioculturais e institucionais em que operam.

Ambas as redes surgem a partir da consolidação da restauração ecológica no Brasil, especialmente vinculada à regularização ambiental, e à demanda criada pela difusão da técnica da semeadura direta. A criação de redes comunitárias de sementes vai ao encontro do que apontam diversos autores sobre o potencial da restauração ecológica para a geração de trabalho e renda no meio rural, por meio do fomento a uma economia de base florestal que fortalece e diversifica os meios de vida locais (Brancalion; Chazdon, 2017; Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Cao *et al*., 2021; César *et al*., 2021; Gann *et al*., 2019).

No Oeste da Bahia, especificamente, onde a expansão de monocultivos tecnificados voltados à exportação reduz a oferta de trabalho para mão de obra não qualificada (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015), a criação da ARSOBA representa uma alternativa relevante de geração de renda para comunidades rurais, baseada na conservação da biodiversidade. O mesmo processo de desenvolvimento regional que marginalizou as comunidades rurais locais também

criou a demanda pelas ações de restauração e, por conseguinte, pelas sementes nativas. A iniciativa do Parque Vida Cerrado de mobilizar a rede ilustra uma das "regras de ouro" da restauração, que consiste em desenvolver localmente a infraestrutura e a capacidade de suprimento de sementes em diversidade, quantidade e qualidade necessárias, quando estas não existem (Di Sacco *et al.*, 2021).

Já no caso do Vale do Ribeira, uma distinção fundamental é que a coleta realizada nos quilombos sustenta a restauração conduzida em outras regiões do país, evidenciando a importância do maior remanescente de Mata Atlântica do Brasil para a recuperação do próprio bioma. O Instituto Socioambiental foi capaz de oportunizar a demanda por sementes para apoiar a construção da Rede a partir da forte base territorial e identitária dos quilombolas, e da confiança já estabelecida com as comunidades.

Ambas as redes organizam o fornecimento de sementes a partir da demanda de mercado, arranjo que permite alinhar oferta e demanda e evitar a coleta excessiva ou sem finalidade produtiva (Urzedo *et al*., 2022). Por outro lado, o crescimento acelerado da demanda por sementes nativas para a restauração ecológica no Brasil também pode pressionar a vegetação nativa remanescente.

Assim, o risco de sobre-exploração tende a se manifestar de formas distintas em cada rede. No Oeste da Bahia, a vegetação nativa remanescente é fragmentada e pressionada pela fronteira agrícola, o que pode limitar a disponibilidade de sementes de algumas espécies e áreas. Por outro lado, a maior parte das sementes coletadas é utilizada em ações de restauração apoiadas pelo Parque Vida Cerrado na própria região, o que pode contribuir, a médio prazo, para aliviar a pressão sobre os remanescentes. No Vale do Ribeira, onde a cobertura vegetal dos territórios é elevada, o risco está mais associado à retirada de sementes locais em benefício da restauração em outras regiões, especialmente no caso de espécies ameaçadas ou sensíveis.

Ainda assim, os arranjos institucionais construídos pelas duas redes mostram-se convergentes, em maior ou menor grau, com os princípios de Ostrom, sugerindo que as sementes florestais nativas podem ser manejadas de forma

sustentável mesmo diante de uma demanda crescente. Entretanto, algumas debilidades identificadas nos casos estudados podem comprometer a sustentabilidade da atividade no longo prazo. A análise comparativa a seguir examina como cada um dos oito princípios de Ostrom se expressa nos dois casos, destacando convergências, divergências, condições de maior robustez institucional e lacunas que podem ser endereçadas para o fortalecimento contínuo das redes.

i. Limites claramente definidos

A relevância do primeiro princípio de Ostrom para as redes de sementes já se expressa nos próprios nomes das organizações: Rede de Sementes do Vale do Ribeira e Rede de Sementes do Oeste da Bahia referem-se explicitamente aos territórios em que atuam, seguindo um padrão recorrente entre as redes brasileiras — Rede de Sementes do Xingu, Rede de Sementes do Araguaia, Rede de Sementes do Vale do Paraíba, Rede de Sementes Portal da Amazônia. Essa referência não ocorre apenas por acaso, mas ilustra a relação profunda entre os arranjos institucionais das redes e sua base territorial e identitária, que definem, em grande medida, tanto os limites do sistema de recursos quanto os critérios de legitimidade dos apropriadores.

A comparação entre territórios quilombolas e assentamentos da reforma agrária evidencia diferenças relevantes no que diz respeito aos direitos sobre os recursos naturais, e ilustra a dificuldade de efetivar a exclusão de não usuários, mesmo em contextos com base jurídica consolidada. Nos territórios quilombolas, a propriedade é coletiva e titulada em nome da associação de bairro, com cláusulas de imprescritibilidade e impenhorabilidade. Os coletores reconhecem essa base jurídica para a definição de apropriadores legítimos dos recursos e para garantirem seu direito de exclusão de terceiros, inclusive utilizando como definição para as áreas de coleta os mesmos limites dos territórios. No entanto, ainda assim são recorrentes os conflitos fundiários: todos os territórios quilombolas que compõem a Rede de Sementes do Vale do Ribeira vivenciam ou já vivenciaram disputas com fazendeiros — como nos casos de André Lopes e Nhunguara — ou

com unidades de conservação — como em André Lopes, Bombas e Maria Rosa. Particularmente no segundo caso, esses conflitos expressam um modelo tradicional de gestão territorial e conservação baseado na criação de áreas protegidas e excludente das populações locais (Agrawal; Gibson, 1999). Atualmente, esse paradigma tem sido progressivamente substituído por abordagens que reconhecem as comunidades como parceiras na gestão dos recursos — inclusive com a conversão de categorias mais restritivas para categorias de uso sustentável (Rout, 2010), como observado no próprio Vale do Ribeira com a criação da APA dos Quilombos do Médio Ribeira.

Já nos assentamentos da reforma agrária, a estrutura fundiária baseada em lotes individuais e áreas coletivas torna os limites do sistema de recursos mais difusos e a exclusão de não apropriadores mais desafiadora. A expansão populacional relatada no Assentamento Rio de Ondas, com desmembramento de lotes e ocupação de áreas comuns, agrava essa indefinição e pode comprometer progressivamente a referência de limite existente.

As áreas efetivas de coleta também possuem limites flexíveis, incluindo áreas fora do assentamento, como fazendas parceiras e bordas de estradas, o que reduz ainda mais a capacidade de exclusão de não apropriadores e aproxima essas áreas de um regime de livre acesso, tornando-as potencialmente mais vulneráveis à sobre-exploração. Urzedo *et al*. (2016a) identificaram conflitos entre coletores urbanos da Rede de Sementes do Xingu, que, por não serem proprietários das terras onde realizavam a coleta e dependerem de áreas públicas ou de terceiros, enfrentavam sobreposição de uso — situação que pode emergir no contexto das intensas transformações no uso da terra observadas no Oeste da Bahia.

Nesse contexto, a definição dos apropriadores legítimos para a coleta de sementes é construída institucionalmente pelo estatuto e pelo regimento interno da ARSOBA — e não por um vínculo territorial ou identitário tão robusto, como no caso quilombola. Ambas as Redes possuem seus critérios e processos bem estabelecidos para a entrada de novos coletores, no entanto um aspecto interessante e comum a ambas as redes é a existência de arranjos que permitem

a coletores não associados ou não cooperados comercializarem sementes, condicionando essa participação a regras específicas — autorização do grupo e com desconto diferenciado no Vale do Ribeira, e através de um sistema de apadrinhamento na ARSOBA. Esses mecanismos representam uma flexibilização dos limites de usuários, e na prática, podem ser interpretados como uma etapa intermediária de mobilização: ao permitir que novos coletores comercializem sementes sem assumirem de imediato as obrigações plenas da participação formal, as redes viabilizam um período de aproximação e experimentação mútua entre membros das redes e coletores novos. No caso da ARSOBA, contudo, a entrada de novos sócios é limitada a cinco pessoas a cada dois anos, o que indica que a Rede preza pelo controle do seu crescimento.

A prática do apadrinhamento, também presente nas duas redes — ainda que no Vale do Ribeira de modo pontual, em relato sobre entrada de um novo grupo de coletores — está associada principalmente à difusão do conhecimento relacionado ao padrão de qualidade das sementes.

Por fim, as duas redes possuem inscrição no RENASEM — ainda que a COOPEREVR esteja em um período de reativação do registro —, que opera como um mecanismo adicional de reconhecimento dos apropriadores legítimos no âmbito da cadeia produtiva de sementes nativas, através da inscrição de pessoas físicas ou jurídicas envolvidas nas atividades de produção, beneficiamento, armazenamento, reembalagem e comercialização de sementes e mudas. O registro também contribui para delimitar o sistema de recursos ao exigir a declaração da fonte de sementes, sejam as matrizes individuais ou Áreas de Coleta de Sementes (ACS), acompanhada de croqui ou roteiro de acesso à fonte. Dessa forma, o RENASEM estabelece uma delimitação formal da origem dos recursos e dos agentes reconhecidos na cadeia, ainda que não resolva os desafios de exclusão de não usuários nos territórios de coleta.

ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão

Um primeiro aspecto a destacar no contexto deste princípio é que ambas as redes denominam suas regras operacionais de "acordos" ou "combinados",

nomenclatura que, por si só, expressa seu caráter participativo, flexível e adaptável. As formas de registro dessas regras, no entanto, diferem entre os casos: a ARSOBA possui acordos documentados em regimento interno, embora alguns permaneçam apenas no conhecimento compartilhado do grupo, sem registro escrito; a Rede de Sementes do Vale do Ribeira, por sua vez, dispõe de um conjunto de acordos consolidados e revisados periodicamente, mas que ainda não foram formalizados em um regimento interno para a Cooperativa. Essas práticas estão em consonância com a perspectiva de Ostrom (1990) de que regras eficazes não precisam ser necessariamente formais, desde que sejam conhecidas, compartilhadas e legitimadas pelos usuários.

No que diz respeito às regras de apropriação, destaca-se o acordo de quantidade máxima de coleta, presente em ambas as redes com os mesmos valores, mas expresso de formas distintas: como proibição de coleta acima de um limite estipulado (não coletar mais de 30% no Oeste da Bahia), ou como permissão até um limite máximo (coletar até 70% no Vale do Ribeira). A proibição do corte de árvores para coleta também aparece nas duas redes.

Na literatura técnica e científica, é amplamente reconhecido que a quantidade de frutos coletados não deve prejudicar a capacidade reprodutiva das espécies nem a disponibilidade de alimento para a fauna. As recomendações gerais situam o limite de coleta entre 20% e 30% dos frutos de um mesmo indivíduo ou de uma mesma espécie por estação, dada a ausência de informações específicas para a maioria das espécies (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Pedrini; Dixon, 2020). Também é recomendado que as sementes sejam coletadas no momento ou próximo ao período de dispersão natural (Pedrini *et al.*, 2020), prática que também aparece nos acordos da ARSOBA, como a proibição da coleta de frutos verdes. Ainda que as duas redes estejam alinhadas na adoção de um limite geral de coleta, os valores praticados divergem das recomendações da literatura, o que representa um ponto de atenção para a sustentabilidade do sistema de recursos no longo prazo, especialmente diante do crescimento da demanda por restauração ecológica.

Com relação às quantidades a serem extraídas por coletor, observa-se uma diferença relevante entre as duas redes. No Vale do Ribeira, a divisão de pedidos a partir do potencial de coleta declarado individualmente ou por família constitui um arranjo mais estruturado para a regulação da apropriação, tendo sido construído a partir de experiências bem-sucedidas de outras redes de sementes — e que, como apontado na análise do princípio 4, também funciona como mecanismo de monitoramento. Na ARSOBA, o risco de sobrecoleta é mitigado pela comunicação efetiva entre o grupo e pela experiência acumulada dos coletores com relação às demandas praticadas nos anos anteriores, mas esse arranjo pode ser insuficiente caso as informações sobre demanda não sejam disponibilizadas em tempo hábil para orientar as decisões individuais de coleta.

Outro acordo comum às duas redes é a proibição de coleta de espécies que não constam nas suas listas oficiais. Esse acordo é influenciado pelas demandas do mercado de restauração, que prioriza espécies com características funcionais específicas, bem como pelo potencial de armazenamento das sementes e seu uso na semeadura direta. As exigências legais de identificação botânica das espécies comercializadas, previstas na IN MAPA nº 17/2017, reforçam a conformidade com esse acordo na prática, uma vez que os coletores não têm estímulo para coletar espécies sem garantia de comercialização. No entanto, cabe destacar que, conforme apontado por Urzedo *et al*. (2019), o marco regulatório de sementes foi historicamente construído para a indústria florestal comercial, e não para sistemas de base comunitária, o que representa um descompasso entre algumas das regras em uso e as condições locais de produção, e dificultam o ganho de escala da produção de sementes nativas, especialmente para redes comunitárias (Redário; CTSF, 2023).

Acordos que limitam quantidade apropriada em 30% da produção das matrizes e que restringem a coleta às partes reprodutivas (evitando corte e galhos, por exemplo) e aos frutos maduros também foram identificados por Schmidt *et al.* (2019) em sua análise de redes de sementes da Amazônia e do Cerrado, o que sugere que essa prática constitui um padrão recorrente entre as redes brasileiras. Essas regras adotadas preenchem lacunas existentes na

legislação, como a condicionante da LPVN à limitação da coleta em períodos e volumes definidos em regulamentações específicas — na prática, pouquíssimas espécies possuem regulamentações específicas, de modo que o monitoramento e a autorregulação recaem sobre os próprios coletores e seus arranjos institucionais — tornando os acordos internos das redes o principal mecanismo de regulação da extração. Isso reflete a constatação de que a ausência de leis nacionais formais que regulem a apropriação e provisão de um recurso de uso comum não equivalem necessariamente à ausência de regras eficazes (Ostrom, 1990).

No entanto, nenhuma das redes adota critérios diferenciados de apropriação para espécies raras, endêmicas ou ameaçadas, nem acordos de provisão voltados a evitar impactos da coleta sobre essas espécies ou a favorecer sua reprodução. Essa ausência está diretamente relacionada às lacunas de monitoramento apontadas no princípio 4, em especial à ausência de informações sistematizadas sobre as condições do sistema de recursos.

Nesse sentido, os acordos de provisão voltados à manutenção do sistema de recursos são incipientes ou inexistentes em ambas as redes, sendo as ações de plantio coletivo, como as relatadas pela ARSOBA, ainda pontuais. Experiências de outras redes brasileiras ilustram o potencial dessas práticas: Barros *et al*. (2025) identificaram na Rede de Sementes do Portal da Amazônia ações de manejo ativo, incluindo podas, controle de cipós e a implantação de um pomar de sementes com as espécies trabalhadas pela rede; já na Rede de Sementes do Xingu, os coletores assumem o compromisso de restaurar 0,5 hectare por ano em suas próprias terras ou em áreas do entorno, com o objetivo de ampliar a disponibilidade local de recursos (Schmidt *et al.*, 2019). Essas práticas são particularmente relevantes no contexto do Oeste da Bahia, onde o grau de fragmentação e de conservação dos remanescentes de Cerrado tem implicações diretas sobre a disponibilidade e a qualidade das sementes (Mortlock, 2000), e onde a coleta pode se tornar mais onerosa caso as fontes se tornem mais escassas ou distantes (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015). Nesse sentido, as ações de restauração conduzidas pelo Parque Vida Cerrado com as sementes da

Rede, ainda que não configurem acordos de provisão da ARSOBA, podem desempenhar um papel complementar na ampliação da oferta local de sementes.

Em contraste, os acordos de provisão voltados à manutenção do próprio arranjo institucional e da infraestrutura operacional, seja em tempo, trabalho ou recursos financeiros, estão bem definidos em ambas as redes. Os coletores entrevistados percebem que os benefícios obtidos por meio da participação na ação coletiva são congruentes com suas contribuições individuais, o que indica que as regras de apropriação e provisão são percebidas como justas e legítimas (Cox; Arnold; Tomás, 2010), condição fundamental para sua efetividade e continuidade ao longo do tempo.

iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva

A participação dos usuários dos recursos na formulação de suas regras operacionais e no desenho da governança das suas instituições ocorre em ambas as redes, com a participação ativa de mulheres, pessoas pretas e pardas, e no caso da Rede de Sementes do Vale do Ribeira, também de membros de povos e comunidades tradicionais. A participação dos coletores nas tomadas de decisão das redes de sementes é um tópico abordado também por outros autores. Urzedo *et al*. (2016a) descrevem as mulheres coletoras da Rede de Sementes do Xingu como protagonistas, destacando seu envolvimento no planejamento e nos diálogos sobre o funcionamento da Rede. Montenegro; Urzedo e Schmidt (2024), por sua vez, identificaram na região da Chapada dos Veadeiros processos coletivos de tomada de decisão sobre a precificação das sementes e estratégias para a distribuição equitativa dos pedidos e dos pagamentos entre os coletores. Nas duas redes analisadas nesta pesquisa, a construção dos preços das sementes também é realizada de forma participativa, tomando como base para o cálculo o tempo e o esforço despendidos na produção de cada espécie.

Já os jovens são sub-representados nas duas organizações, ausência que representa um risco relevante para sua continuidade: conforme argumenta Ostrom (1990), as restrições impostas à apropriação tendem a ser percebidas como necessárias e legítimas quando há expectativa de que o próprio indivíduo ou seus

descendentes estarão presentes para usufruir dos benefícios futuros decorrentes dessa restrição — por exemplo, ao limitar a quantidade coletada ou proibir o corte de árvores, que restringem os ganhos financeiros de curto prazo. A baixa presença de jovens nos espaços deliberativos compromete, portanto, não apenas a renovação das lideranças, mas também o horizonte temporal com que o grupo pondera suas decisões coletivas.

A característica adaptativa é também um atributo central dos arranjos institucionais robustos e deve ser continuamente estimulada, fato que é observado nas redes, através dos processos de revisão periódica dos acordos, com a inclusão de novos temas ou adaptações conforme as necessidades do grupo. No entanto, Ostrom (1990) alerta que mudanças institucionais tendem a ocorrer mais decisivamente quando há sinais claros de degradação do recurso ou quando lideranças conseguem mobilizar a percepção coletiva de crise, o que pode representar um risco para as redes não havendo um monitoramento efetivo e constante das condições do sistema de recursos e dos impactos das mudanças climáticas (princípio 4).

Ainda que as redes estejam passando por um movimento progressivo de maior autonomia nas tomadas de decisão em relação aos parceiros apoiadores, cabe destacar o papel fundamental das técnicas como mediadoras entre o conhecimento técnico-científico e o conhecimento tradicional e local, articulação que é reconhecida pela literatura como condição para decisões mais bem embasadas e adaptadas às especificidades de cada território (Gann *et al*., 2019; Di Sacco *et al.*, 2021).

Um aspecto importante para a implementação desse princípio consiste na realização das assembleias, definidas pela legislação cooperativa como órgão supremo. Já nas associações, há maior flexibilidade para desenhar sua estrutura de governança, mas no caso da ARSOBA, as assembleias também foram reconhecidas como as principais arenas deliberativas para a tomada de decisão coletiva.

Por fim, Urzedo *et al.* (2019) destacam o papel das Comissões Técnicas de Sementes e Mudas nas mudanças da legislação de sementes. Esses espaços, de

caráter consultivo e compostos por representantes de diferentes segmentos da cadeia produtiva, constituem mecanismos de participação na definição das regras que regulam o setor. Recentemente, o Redário, em conjunto com o Comitê Técnico de Sementes Florestais da Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, a Sociedade Brasileira de Restauração Ecológica (SOBRE) e outros movimentos de restauração, recomendou a reativação da Comissão, com ênfase na revisão da IN MAPA nº 17/2017 (Redário; CTSF, 2023). Esse movimento evidencia a busca pela participação dos atores diretamente envolvidos na cadeia na construção e adequação das regras que incidem sobre a atividade, constituindo uma manifestação do princípio de participação dos apropriadores na modificação das regras operacionais.

iv. Monitoramento

Nenhuma das redes analisadas possui práticas de monitoramento formalmente internalizadas, nem uma responsabilidade específica atribuída a uma função dentro da organização. Contudo, conforme descrito nas análises individuais, algumas atividades desempenhadas pelos elos na Rede de Sementes do Vale do Ribeira, e pela Secretária na ARSOBA, aproximam-se do que Ostrom (1990) define como monitoramento. Na primeira, esse acompanhamento se traduz principalmente sobre a apropriação — comparando as quantidades previstas no potencial de coleta e na divisão de pedidos com as efetivamente entregues. Na segunda, o monitoramento é direcionado para as condições do sistema de recursos, por meio de levantamento informal sobre o desempenho da coleta ao longo do ano. Essas práticas apresentam potencial de incorporação mútua entre as redes para um monitoramento mais robusto da apropriação e do sistema de recursos simultaneamente.

Ostrom (1990) enfatiza que sem monitoramento não pode haver compromisso crível, e os relatos da Rede de Sementes do Vale do Ribeira ilustram essa relação: a dificuldade de monitorar o comportamento dos coletores diante das regras de apropriação estabelecidas, especialmente em razão da extensão das áreas de coleta, podem levar a infrações não verificadas e,

consequentemente, a conflitos. Esse achado evidencia a interdependência entre os princípios de monitoramento, sanções graduais e resolução de conflitos, de modo que a fragilidade de um mecanismo pode comprometer a efetividade dos demais.

Um elemento de monitoramento relevante e comum às duas redes, ainda que informal, é o conhecimento experiencial dos próprios coletores. A presença constante nas áreas de coleta e permite o acompanhamento contínuo da fenologia das matrizes, identificando sinais de maturação e dispersão dos frutos, regularidades e irregularidades nas épocas de frutificação (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015). De modo geral, os coletores entrevistados em ambas as redes reconhecem que sua presença nas áreas de coleta e o contato cotidiano com a natureza operam como uma forma de monitoramento informal do sistema de recursos. Resultado semelhante foi observado por Urzedo *et al.* (2016a) com coletores da Rede de Sementes do Xingu, que identificaram que sua participação na Rede ampliou o conhecimento sobre a floresta e sobre a fenologia das espécies, e ainda estimulou a inovação nas tecnologias e sistemas de coleta.

O mesmo é percebido com relação às informações sobre mudanças climáticas, que chegam às duas redes exclusivamente por meio da observação e da identificação de alterações nos padrões conhecidos. Barros *et al.* (2025), em pesquisa com coletores da Rede de Sementes do Portal da Amazônia, relacionam o acompanhamento fenológico contínuo à obtenção de informações valiosas sobre as mudanças climáticas: os coletores relatam alterações nos regimes de chuva e nas estações do ano, destacando como a imprevisibilidade climática desafia o conhecimento tradicional sobre os ciclos naturais e já afeta o planejamento e a execução da coleta.

Slough *et al.* (2021), ao implementarem sistemas comunitários de monitoramento em seis tipos de CPRs em diferentes países, reforçam a centralidade desse princípio para sua gestão sustentável. Em todos os casos analisados, problemas de informação constituíam barreiras relevantes para a gestão; ao mesmo tempo, a criação de sistemas de monitoramento comunitário levou a reduções modestas, porém consistentes no uso dos recursos, mesmo

quando conduzido inicialmente por agentes externos, como pesquisadores e organizações parceiras — sugerindo que as organizações apoiadoras das redes de sementes podem também implementar tais práticas com sucesso.

Já em termos do arcabouço regulatório, cabe destacar três instrumentos que incidem diretamente sobre o monitoramento: o Laudo de Vistoria, o Termo de Conformidade de Semente Florestal e o Relatório Anual de Produção e Comercialização de Sementes. O primeiro se refere ao documento emitido pelo responsável técnico para registrar o acompanhamento e supervisão da produção de sementes em campo, sendo o único instrumento regulatório que incide diretamente sobre o processo de coleta. No documento podem ser inclusive recomendados “manejos silviculturais a serem adotados na fonte de sementes”, o que do ponto de vista dos recursos comuns podem sem ser entendidos como ações de provisão. O Termo de Conformidade, também emitido pelo responsável técnico, tem como finalidade atestar que os lotes de sementes foram produzidos de acordo com a legislação específica, com foco nas informações sobre origem, identidade e qualidade de cada lote comercializado. Já o Relatório Anual é uma exigência ao produtor inscrito no RENASEM, onde constam as informações de produção, comercialização, saldos ou estoques e a previsão de produção do ano seguinte. Esses documentos obrigam as redes a monitorar e manter registros das suas produções, ainda que não reflitam necessariamente nas tomadas de decisão adaptativa.

v. Sanções gradativas

A comparação entre as duas redes evidencia níveis distintos de maturidade e diferentes ênfases no que constitui uma infração passível de penalidade. Na Rede de Sementes do Vale do Ribeira, o tema das sanções concentrou-se nas regras de apropriação, em especial na proibição do corte de árvores, cuja violação implicaria a sanção máxima de exclusão do coletor. Na prática, contudo, a rede não dispõe de sanções gradativas, apenas varia entre a informalidade do debate em assembleia e a exclusão, sem punições intermediárias para infrações consideradas menos graves ou não recorrentes. Já na ARSOBA, as sanções

estão bem documentadas no regimento interno e seguem uma progressão explícita — advertência verbal ou escrita, suspensão temporária e desligamento —, ainda que tenham sido pouco testadas. Nesse caso, as infrações previstas relacionam-se mais diretamente à participação dos coletores nos processos decisórios e de provisão, dimensões destacadas pelas coletoras entrevistadas. Os acordos de apropriação, em grande parte informais e não registrados no regimento, carecem de sanções correspondentes para seu descumprimento.

Conforme descrito no princípio 4, os acordos de apropriação são, por natureza, mais difíceis de monitorar e, consequentemente, mais difíceis de sancionar. Diante dessa limitação, o compromisso com esses acordos está relacionado, em ambas as redes, à sua elaboração coletiva e à conformidade voluntária sustentada pelos valores reputacionais dos membros do grupo. De acordo com Ostrom (1990, p.51, tradução própria[23]) o conhecimento comum das regras em uso "implica que cada participante as conhece, sabe que os outros as conhecem, e sabe que os outros sabem que ele as conhece". Esse argumento é corroborado pelo relato das coletoras da ARSOBA, que atribuem a ausência de conflitos e poucas infrações ao forte senso de união e respeito mútuo no grupo, evidenciando o papel do capital social como mecanismo informal de controle.

Ainda, as experiências relatadas na Rede de Sementes do Vale do Ribeira, na qual o tema das punições é recorrente ao longo de anos de assembleias, sem que sanções tenham sido efetivamente aplicadas, ilustra o argumento de Cox; Arnold; Tomás (2010) de que os membros de arranjos coletivos frequentemente preferem investir mais tempo na negociação de consenso do que no estabelecimento e na imposição de punições.

Na literatura sobre redes de sementes o tema representa uma lacuna. Embora Urzedo *et al.* (2016a) descrevam conflitos relacionados ao uso de recursos em redes comunitárias, não há menção de sistemas de sanções estabelecidas e aplicadas. Essa ausência sugere que o tema pode ser percebido como secundário pelas redes, seja pela compreensão de que o fortalecimento do

[23] No original: "Common knowledge implies that every participant knows the rules, and knows that others know the rules, and knows that they also know that the participant knows the rules." (Ostrom, 1990, p. 51).

capital social seria suficiente para garantir a conformidade, seja pelo receio de que a aplicação de punições gere antagonismo e ressentimento, comprometendo a coesão do grupo.

No entanto, ainda que as sanções não devam ser concebidas como substituto à coesão construída pelo capital social, são necessárias para evitar dinâmicas de retroalimentação negativa, nas quais taxas crescentes de infração tendem a estimular ainda mais infrações. A gradação das sanções e sua aplicação com consideração do contexto individual tendem a ser mais eficazes para garantir a legitimidade das regras e a sustentabilidade do arranjo (Ostrom, 1990). Ainda, mecanismos de recompensa ou sanções positivas — como o título de sócio benemérito já previsto no estatuto da ARSOBA — podem ser tão eficazes quanto as sanções negativas na promoção da conformidade (Rout, 2010).

Em termos regulatórios, o Decreto nº 10.586/2020 estabelece infrações e penalidades para os agentes da cadeia produtiva que atuem em desacordo com as normas, com ênfase em questões de identidade e qualidade das sementes. Destaca-se para essa análise o Art. 140, que tipifica como infração gravíssima “produzir ou comercializar sementes em quantidade superior à compatível com o potencial de produção” (Brasil, 2020, art 140), o que no caso das sementes florestais nativas coletadas em áreas silvestres, poderia ser interpretado como uma sanção externa voltada à manutenção do sistema de recursos. Na prática, no entanto, a ausência de parâmetros normativos específicos para os limites aceitáveis de extração de sementes nativas — lacuna já discutida na análise do princípio 2 — dificulta a aplicação concreta dessa sanção, tornando os acordos e sanções internas das redes o principal mecanismo de regulação da apropriação.

vi. Mecanismos de resolução de conflitos

A comparação entre as duas redes revela assimetria na recorrência dos conflitos: estes são mais frequentes na Rede de Sementes do Vale do Ribeira do que na ARSOBA, diferença que pode ser relacionada à maior coesão do segundo grupo, que é composto em sua grande maioria por mulheres e exclusivamente por

coletores de um único assentamento, aspectos que podem facilitar as interações entre os membros (Agrawal; Gibson, 1999). No Vale do Ribeira, um dos tópicos recorrentes de tensão é a coleta realizada fora do próprio território quilombola — questão que articula com os limites do sistema de recursos (princípio 1).

A literatura sobre redes de sementes oferece elementos adicionais para compreender a natureza e a distribuição dos conflitos nesses arranjos. Urzedo *et al.* (2016a), em pesquisa com coletores da Rede de Sementes do Xingu envolvendo grupos indígenas, agricultores assentados e coletores urbanos, identificaram padrões distintos de conflito entre os grupos. Os conflitos eram mais recorrentes entre os coletores urbanos, o que os autores atribuem à maior diversidade de origens e às percepções divergentes sobre organização e produção, agravadas pelo fato de que esses coletores não eram proprietários das terras onde realizavam a coleta, o que gerava sobreposição de áreas e disputas por árvores-matrizes — aspecto já mencionado no princípio 1. Entre os agricultores assentados, por outro lado, a participação na rede esteve associada ao fortalecimento da confiança, no compartilhamento de conhecimentos, no empoderamento das mulheres e em impactos significativos sobre o direito legal de uso dos recursos naturais. Esse contraste reforça que os limites e as regras operacionais devem ser congruentes com as condições sociais e territoriais locais para serem efetivos.

Ambas as redes dispõem de arenas acessíveis e de baixo custo para o encaminhamento de conflitos, com destaque para os grupos de WhatsApp como espaço digital de acesso imediato, e para as assembleias, nas quais os coletes são convocados a participar. Em ambos os casos, lideranças locais atuam como principais mediadoras, um padrão que é recorrente em arranjos de gestão de recursos, de acordo com Ostrom (1990). A ARSOBA vai além ao definir formalmente, em seu regimento interno, como os conflitos devem ser encaminhados e a quem cabe a responsabilidade pela mediação em cada etapa, ainda que na prática não tenha sido testado.

vii. Reconhecimento do direito de auto-organização

No Brasil, o direito de auto-organização é formalmente reconhecido e garantido pela Constituição Federal, que estabelece: a criação de associações e cooperativas independe de autorização estatal; o Estado é vedado de interferir no seu funcionamento; o Estado deve apoiar o cooperativismo e o associativismo (BRASIL, 1988, art. 5º, XVIII; art. 174). Sendo assim, o direito brasileiro se alinha à concepção de Ostrom (1990) de que governos devem reconhecer e fomentar, e não suprimir, as formas locais de auto-organização. Essas garantias são indispensáveis no contexto das redes de sementes, uma vez que a maioria dos grupos comunitários no Brasil tem se estruturado por meio de associações e cooperativas como estratégia de organização local e de acesso ao mercado (Schmidt *et al*., 2019).

De forma complementar, o Código Civil e a Lei Geral das Cooperativas orientam que as organizações definam em seus estatutos as condições de admissão, demissão e exclusão de membros, bem como suas estruturas de governança. Esses instrumentos correspondem ao que Ostrom (1990) identifica como capacidade dos usuários de criar suas próprias instituições, e dialogam ainda com a delimitação de apropriadores legítimos, ao tratar dos critérios de entrada e saída de membros, e de arranjos para tomada de decisão coletiva, ao tratar de governança (princípios 1 e 3).

No entanto, ainda que o direito de auto-organização esteja respaldado pela legislação brasileira, esse arcabouço não dispõe sobre o direito dos usuários de definirem suas próprias regras de apropriação de recursos naturais, que retoma as assimetrias entre quilombolas e assentados da reforma agrária já discutidas na análise do princípio 1.

Também cabe ressaltar como aspecto comum às duas redes o fato da mobilização inicial ter sido impulsionada por agentes externos às comunidades. Esse processo é recorrente entre as organizações comunitárias de sementes no Brasil (Urzedo *et al*., 2022) e é facilitado quando as comunidades já possuem algum grau de organização prévia (Urzedo *et al*. 2016a). Ainda, de acordo com Schmidt *et al*. (2019), anos de experiência acumulada podem possibilitar que as

iniciativas comunitárias passem a sustentar de forma mais autônoma suas atividades de produção e comercialização de sementes, processo que é observado nas duas redes analisadas.

viii. Governança multinível

O princípio 8 de Ostrom é um dos mais amplamente sustentados pela literatura sobre redes de sementes no Brasil. A restauração ecológica brasileira é reconhecidamente conduzida por organizações aninhadas e policêntricas — característica que, segundo Chazdon *et al*. (2022), coloca o país na vanguarda da governança da restauração em escala global. Esse padrão se reflete diretamente na produção de sementes nativas, que é essencialmente uma atividade de base familiar e comunitária, mas estruturada em arranjos institucionais que conectam múltiplos atores em parcerias de longo prazo (Schmidt *et al.*, 2019).

Urzedo *et al.* (2020b) demonstram que a governança da restauração no Brasil é multiescalar e em rede, conectando atores locais a processos globais de financiamento, regulação e demanda. Os autores identificaram que, embora as organizações comunitárias estejam subordinadas aos compradores finais e agentes de financiamento internacionais, a governança em rede também é relacional. Tal fato foi observado a partir da atuação da Rede de Sementes do Xingu, e sua influência em outros atores da cadeia produtiva, ao inspirar a criação de novas redes comunitárias e disseminar conhecimentos sobre a produção de sementes e a técnica de semeadura direta para outras regiões.

Padovezi *et al.* (2024) aprofundam esse argumento ao evidenciar que as redes de sementes não são apenas cadeias de fornecimento de insumos para a restauração, mas plataformas de organização social com potencial transformador. O aprendizado social e a ação coletiva estimulam a troca de conhecimento, a execução de projetos e a cooperação para incidência política, e são capazes de gerar impactos em três escalas complementares: nos valores e atitudes dos próprios coletores e beneficiários (*scaling deep*), em outros territórios e regiões por meio da replicação ou adaptação de soluções (*scaling out*), e nos próprios arranjos de governança “de baixo para cima” (*scaling up*). Os autores

identificaram ainda que a maior parte das conexões das redes de sementes com outros atores é de parceria, seguida por relações institucionais, de pesquisa, financiamento e comercialização, reforçando o caráter policêntrico e o ajuste mútuo entre as organizações.

Esse padrão se expressa nas duas redes analisadas principalmente por meio das relações que mantêm com seus parceiros apoiadores e mobilizadores — o Instituto Socioambiental e o Parque Vida Cerrado que são, em ambos os casos, organizações do terceiro setor. Essas organizações desempenham funções que vão além do apoio técnico pontual, e corroboram com o observado por Montenegro; Urzedo; Schmidt (2024) e Schmidt *et al*. (2019), que apontam para o papel de organizações desse tipo no financiamento e captação de recursos para ações de engajamento social e capacitação, na atuação como pontes de comunicação e comercialização, e no fortalecimento de capacidades para oportunidades no mercado de restauração. No campo da conservação baseada na comunidade e da gestão de recursos comuns, a facilitação externa é igualmente frequente e cumpre o papel de fortalecer a confiança, desenvolver capacidades de ação coletiva e apoiar a construção de mecanismos de coordenação (Agrawal; Gibson, 1999; Korol; Korol, 2024; Rout, 2010).

No caso específico do Parque Vida Cerrado, que desempenha simultaneamente o papel de apoiador e comprador de sementes, o estabelecimento da demanda mínima anual assegura aos coletores perspectivas financeiras claras e compromissos de tempo adequados — condição fundamental para a construção da confiança comunitária e para o engajamento sustentado na atividade (Brancalion; Gandolfi; Rodrigues, 2015; Urzedo *et al.*, 2022).

O Redário das Redes de Sementes configura-se como mais um parceiro relevante para ambas as redes, operando como um arranjo horizontal de governança policêntrica. Um dos pilares de atuação do Redário é precisamente a troca de experiências entre redes e a replicação e adaptação de práticas bem-sucedidas em diferentes contextos territoriais, o que corresponde ao *scaling out* identificado por Padovezi *et al*. (2024) como vetor de transformação institucional. Conforme argumenta Ostrom (1990), arranjos institucionais que

incentivam a comunicação entre indivíduos enfrentando problemas semelhantes ampliam o conhecimento sobre o funcionamento de diferentes regras e favorecem soluções mais adaptadas — função que o Redário exerce ao conectar redes com trajetórias, biomas e perfis socioculturais distintos, como é o caso das duas redes analisadas nesta pesquisa.

7.2 – O Muvucômetro e os princípios de desenho

Conforme apresentado na metodologia deste trabalho (Seção 5.3.1) o Muvucômetro é uma ferramenta de diagnóstico de redes de sementes desenvolvida e implementada pelo Redário, estruturada a partir de um roteiro de perguntas, cuja aplicação é realizada através de grupos focais com coletores e técnicos das redes de sementes.

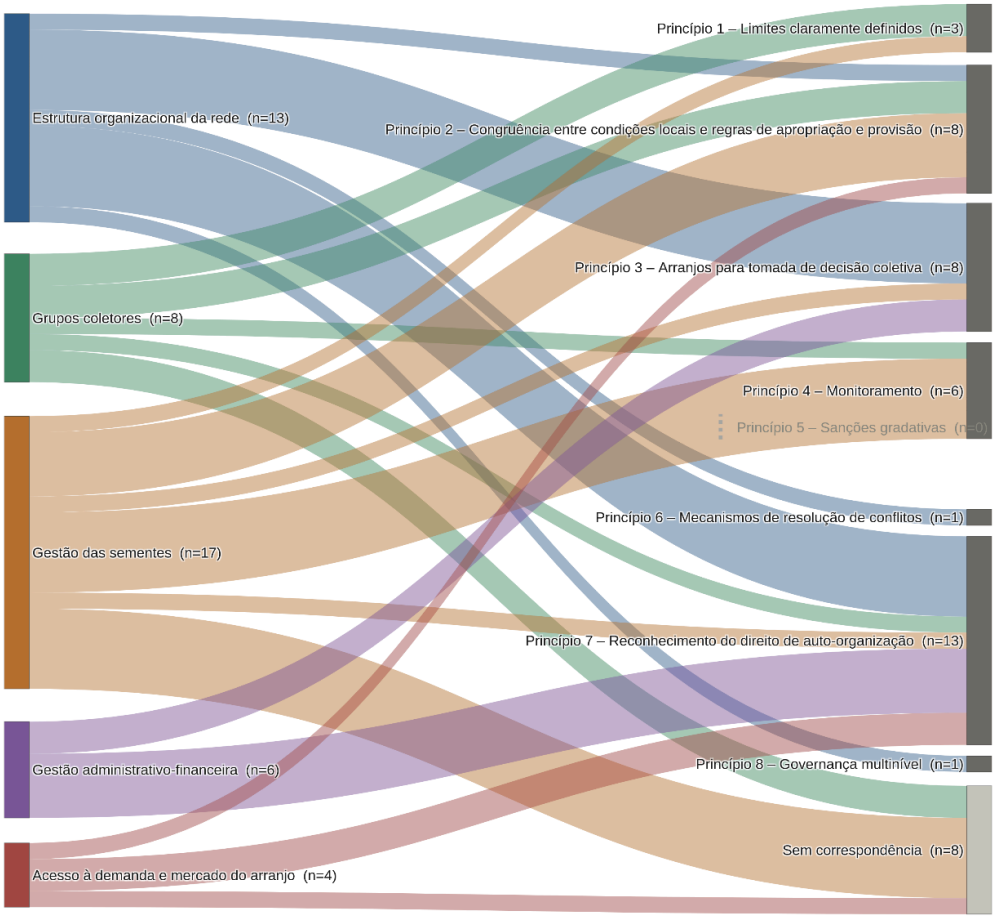
Na prática, o Muvucômetro serve a dois propósitos complementares: para cada rede individualmente, oferece um retrato de suas fortalezas e aspectos a desenvolver, subsidiando o planejamento de próximos passos; para o Redário, os resultados agregados permitem identificar padrões de dificuldade comuns ao setor e boas práticas passíveis de replicação, especialmente no sentido de redes mais maduras apoiando redes mais jovens.

Um dos aspectos mais relevantes para esta análise é o fato de que o Muvucômetro não foi desenvolvido a partir de qualquer referencial teórico explícito. A construção da primeira versão, em 2022, foi inteiramente orientada pela experiência acumulada dos técnicos do Redário, especialmente com a Rede de Sementes do Xingu, e com apoio de uma consultoria especializada em desenvolvimento de organizações sociais. A versão atual foi aprimorada a partir da experiência de aplicação e do diálogo com as redes, distinguindo-se consideravelmente da primeira versão.

Essa origem empírica torna ainda mais significativa a convergência identificada nesta pesquisa: a análise temática das perguntas que compõem o

instrumento revela uma correspondência com os princípios de desenho de Ostrom, conforme ilustrado no diagrama de Sankey[24] (Figura 13).

Figura 13 – Correspondência entre os eixos do Muvucômetro e os princípios de desenho de Ostrom.



Fonte: elaboração própria a partir do roteiro do Muvucômetro cedido pelo Redário das Redes de Sementes.

Tal correspondência não é aleatória, mas perfeitamente alinhada à concepção do próprio arcabouço teórico, que reconhece que grupos podem convergir para soluções semelhantes sem necessariamente compreender plenamente os motivos, principalmente por processos de tentativa e erro (Wilson; Ostrom; Cox, 2013). Assim, as dimensões que os próprios atores das redes —

[24] Essa correspondência foi estabelecida a partir de perguntas com relação direta aos princípios, e perguntas que podem não mensurá-los diretamente, mas que fornecem informações complementares sobre as condições institucionais das redes. Essas aproximações e suas respectivas limitações são discutidas ao longo da análise de cada princípio.

técnicos, coletores, lideranças — identificaram como essenciais para o bom funcionamento de uma rede de sementes são, em grande medida, as mesmas que Ostrom sistematizou a partir de décadas de análise de arranjos institucionais bem-sucedidos ao redor do mundo. Isso significa que a experiência prática das redes de sementes brasileiras parece ter convergido, de forma independente, para soluções institucionais análogas às descritas pela teoria da ação coletiva e recursos comuns.

No entanto, ainda que haja uma convergência não intencional, há potencial de melhoria na eficácia dos grupos por meio da aplicação consciente desses princípios, adequadamente adaptados para cada contexto (Wilson; Ostrom; Cox, 2013). Korol e Korol (2024) destacam a importância da facilitação externa para essa aplicação, já que nem todas as comunidades possuem as mesmas bases culturais ou institucionais que favoreçam a auto-organização. Esse papel já é desempenhado pelas organizações apoiadoras das redes de sementes, como o ISA e o Parque Vida Cerrado, e pelo Redário.

Dessa forma, o Muvucômetro, além de instrumento diagnóstico, também orienta o apoio que o Redário oferece às redes, e as práticas que dissemina, tornando sua análise e recomendações de aprimoramento pertinentes para fortalecer o conjunto das redes articuladas ao Redário.

i. Limites claramente definidos

O primeiro princípio de Ostrom encontra correspondência parcial no Muvucômetro. As informações gerais solicitadas no início do formulário — municípios de coleta e atuação, bioma, grupos sociais dos coletores e número de pessoas envolvidas — cumprem a função de delimitar o sistema de recursos e o grupo de apropriadores em seus aspectos territoriais e sociais, ainda que não sejam tratadas como uma pergunta de maturidade em si (portanto não foram incluídas na correspondência do diagrama de Sankey).

A pergunta que trata do processo de entrada de novos coletores constitui a dimensão mais diretamente alinhada a este princípio, na medida em que operacionaliza a distinção entre apropriadores legítimos e não usuários. A

inscrição no RENASEM é abordada em pergunta própria, e pode ser relacionada a este princípio, já que estabelece uma forma de reconhecimento e regulação dos agentes que atuam formalmente na cadeia de sementes.

Não existem perguntas que permitam avaliar a capacidade de exclusão de não apropriadores nos territórios de coleta ou se existe competição pelo acesso aos recursos.

ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão

O segundo princípio de Ostrom é contemplado pela ferramenta a partir de perguntas relacionadas a regras de apropriação e questões de qualidade: os critérios e a forma que os pedidos são divididos, como é feita a identificação das espécies, se há padrões de beneficiamento estabelecidos, se são realizados testes de qualidade física e laboratorial, se existem acordos e treinamentos sobre boas práticas durante a coleta e o beneficiamento. Essa última aborda diretamente a existência de acordos, mas foi formulada com maior foco na segurança dos coletores, e não nos limites ecológicos da extração. Não existem perguntas que tratem diretamente dos limites relacionados às quantidades de coleta ou limitações de tecnologias que podem ser utilizadas na extração.

Já com relação à provisão, o questionário contempla se as redes identificam áreas com oportunidade de restauração, mas não se existem práticas de provisão implementadas para a manutenção das áreas de coleta.

A pergunta sobre repartição de benefícios, no eixo de Estrutura Organizacional, complementa a análise deste princípio ao abordar a dimensão de equidade e proporcionalidade entre as contribuições dos coletores para a ação coletiva e os benefícios recebidos.

iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva

Este princípio é bem contemplado pelo Muvucômetro no que diz respeito à representatividade nas tomadas de decisão. Destacam-se as perguntas sobre a participação de mulheres, pessoas pretas, pardas e indígenas, povos e comunidades tradicionais, e jovens nos processos de tomada de decisão das

redes, além das perguntas sobre o quão participativas são essas tomadas de decisão de forma geral, e sobre o nível de transparência da organização. Essa ênfase revela um cuidado explícito com a dimensão da inclusão dos coletores na construção das redes, e estimula os respondentes a refletirem sobre quem efetivamente participa dos processos deliberativos e compõe a governança das redes.

O Muvucômetro também identifica como é definida a precificação das sementes, um dos processos mais relevantes para as redes — que o Redário estimula que seja feito de forma participativa para refletir as condições locais.

A pergunta sobre a maturidade dos processos de gestão de dados e compartilhamento de conhecimento, no eixo de Gestão Administrativo-Financeira, complementa a análise deste princípio ao abordar a difusão de informações e aprendizados entre os membros, elemento necessário para tomadas de decisão mais bem embasadas, e para os registros de monitoramento (princípio 4).

A ferramenta não identifica se as redes estão utilizando diversos tipos de conhecimento, e sobretudo, informações de monitoramento e sobre mudanças climáticas para orientar suas decisões.

iv. Monitoramento

O próprio Muvucômetro constitui um mecanismo pertinente de monitoramento, ao organizar informações sobre a situação dos arranjos institucionais das redes, e acompanhá-las ao longo do tempo.

Destaca-se a pergunta que permite identificar uma figura de monitor nas redes — quem organiza e monitora as listas de coleta e pedidos, confere e envia sementes do grupo, distribui pagamentos aos coletores —, bem como as perguntas relacionadas à produção — quantidades produzidas e comercializadas, número de espécies e produção em relação ao planejado pela rede. O aplicativo do Redário ainda permite às organizações registrar e acompanhar as informações de produção de sementes ao longo do tempo. O uso de etiquetas com as informações exigidas na legislação de sementes também corresponde à uma

prática de monitoramento vinculada à rastreabilidade, e é contemplada pelo questionário.

Ainda assim, de forma similar ao observado no princípio 2, o monitoramento previsto pelo instrumento concentra-se nos aspectos comerciais e de qualidade da produção — volume, espécies, valores, cumprimento de pedidos —, sem contemplar o monitoramento das condições do próprio sistema de recursos, isto é, da disponibilidade de sementes nas áreas de coleta, dos impactos da extração sobre as populações naturais, ou dos efeitos das mudanças climáticas sobre a fenologia das espécies. Essa é também a dimensão de monitoramento identificada como mais frágil nas duas redes estudadas.

v. Sanções gradativas

Nenhuma pergunta do Muvucômetro pôde ser relacionada às sanções gradativas, sendo este o único dos oito princípios de Ostrom não contemplado pela ferramenta.

vi. Mecanismos de resolução de conflitos

O tema de resolução de conflitos é abordado por meio de uma única pergunta, localizada no eixo de Estrutura Organizacional, que investiga a forma como a organização lida com seus problemas — se há responsabilidade definida para detectar e buscar resolver conflitos, e se existem capacitações específicas sobre o tema. Trata-se de uma pergunta capaz de identificar a existência de arenas específicas de baixo custo para sua resolução, mas não distingue entre conflitos relacionados a regras de apropriação, de provisão ou de tomada de decisão.

vii. Reconhecimento do direito de auto-organização

O sétimo princípio de Ostrom encontra correspondência no Muvucômetro principalmente através de duas perguntas do eixo Estrutura organizacional da rede: uma que identifica qual é o nível de formalização e autonomia jurídica da organização, e outra que questiona qual o grau de autonomia com que a

organização escolhe parceiros, compõe alianças e pauta relacionamentos, identificando se as redes são capazes de estabelecer suas próprias relações e arranjos institucionais sem interferência externa.

Outro conjunto de perguntas que foram compreendidas nesta análise tratam predominantemente da capacidade das redes em exercer o direito de auto-organização e autonomia e nas atividades fundamentais de manutenção do arranjo: as dimensões de disponibilidade de infraestrutura e materiais, dos arranjos de logística e das capacidades de gestão administrativo-financeira, captação de recursos e gestão de projetos não correspondem diretamente ao princípio tal como formulado por Ostrom, mas ampliam sua interpretação.

viii. Governança multinível

Este princípio corresponde à uma única pergunta do questionário, mas que na prática explora diversos aspectos da relação das redes com seus parceiros: qual a conformação do arranjo da organização; se possui relação com parceiros e quais são; como são essas relações; e como as parcerias atendem às demandas da organização. A resposta qualitativa permite compreender quais são as relações e se há diferentes níveis de tomada de decisão de ajuste mútuo.

Tabela 9 – Síntese da aderência das perguntas do Muvucômetro aos princípios de gestão de recursos comuns de Ostrom.

Princípio	Nº perguntas relacionadas	Pontos fortes	Lacunas identificadas
i. Limites claramente definidos	3	Delimita território e grupos sociais que compõem a rede; aborda a entrada de novos coletores	Não aborda limites das áreas de coleta nem mecanismos de exclusão de terceiros
ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão	8	Identifica distribuição de pedidos; menciona acordos e boas práticas; aborda a restauração no território	Não avalia limites de extração, tecnologias permitidas ou práticas de provisão das áreas de coleta; focado em padrões de qualidade
iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva	8	Aborda participação e representatividade de diversos grupos, transparência e definição de preços	Não avalia o uso de monitoramento e conhecimentos diversos na tomada de decisão
iv. Monitoramento	6	A ferramenta age como monitoramento do arranjo; aborda responsáveis por monitoramento e acompanha dados de produção e qualidade	Não identifica a existência de monitores aos moldes de Ostrom; não monitora condições do recurso, efeitos da extração ou impactos climáticos
v. Sanções gradativas	0	–	Não há perguntas sobre sanções
vi. Mecanismos de resolução de conflitos	1	Aborda como a organização lida com conflitos e problemas	Não identifica os principais tipos ou origens de conflito
vii. Reconhecimento do direito de auto-organização	13	Aborda autonomia jurídica, de gestão e governança, e para estabelecer relações e alianças	Maioria das perguntas trata de capacidade organizacional e de gestão
viii. Governança multinível	1	Identifica os principais parceiros da rede e a natureza dessas relações; ainda que concentrado em uma única pergunta, é abrangente	Não caracteriza diferentes níveis de governança e sua coordenação

Fonte: elaboração própria (2026).

8. RECOMENDAÇÕES

As recomendações deste trabalho buscam fortalecer as redes analisadas e ampliar o impacto da atuação do Redário por meio do aprimoramento do Muvucômetro.

Ambas as redes podem considerar a adoção de regras específicas de apropriação e provisão para espécies raras, ameaçadas e mais sensíveis às alterações climáticas, voltadas a favorecer sua reprodução. Uma opção nesse sentido é a destinação de uma quantidade específica dessas sementes para plantios nos próprios territórios, evitando sua comercialização integral.

No caso da Rede de Sementes do Vale do Ribeira, os acordos já consolidados podem ser organizados em um regimento interno, prática ainda não realizada pela Cooperativa. Já no caso da ARSOBA, recomenda-se a integração dos acordos informais ao regimento interno, garantindo que essas regras sejam comunicadas e reiteradas com frequência. Em ambos os casos, a elaboração de um manual ou guia de boas práticas, contemplando aspectos relacionados aos limites e procedimentos de coleta, à qualidade das sementes e às práticas de governança, pode ajudar a traduzir as regras operacionais para uma linguagem mais acessível e cotidiana, e garantir que todos os acordos sejam do conhecimento de todos.

O monitoramento representa a lacuna mais evidente entre as redes analisadas. Os acordos de apropriação são, por natureza, de difícil monitoramento, especialmente em áreas de coleta extensas ou descentralizadas. Nesse sentido, as informações já exigidas nas etiquetas — como área de coleta e número de matrizes — constituem uma prática que as redes devem continuar a exigir e verificar.

Destaca-se a sistematização de informações realizada na ARSOBA a partir da percepção dos coletores sobre seu ano de coleta, que permite acompanhar as condições do sistema de recursos e os impactos das mudanças climáticas sobre a produção de sementes. Essa prática pode ser fortalecida pela ARSOBA, e implementada na Rede de Sementes do Vale do Ribeira, pois representa um mecanismo de monitoramento acessível e de baixo custo, que leva em conta as

observações dos apropriadores. Ainda, o ISA e o Parque Vida Cerrado podem apoiar o processo de monitoramento das áreas de coleta por meio do conhecimento técnico-científico e de parcerias com a academia, capazes de estudar os aspectos ecológicos das espécies locais, como já relatado no Vale do Ribeira — desde que se assegure que os resultados dessas pesquisas retornem às comunidades.

O papel das assembleias como arenas deliberativas e de resolução de conflitos deve ser mantido, por ser central para o funcionamento das redes, assim como a participação dos coletores nas tomadas de decisão deve ser constantemente reforçada. As informações advindas do monitoramento devem subsidiar as tomadas de decisão nas redes, especialmente sobre os limites de coleta.

A ausência de sanções para o descumprimento dos acordos de apropriação constitui uma lacuna relevante no Vale do Ribeira, especialmente por terem sido relatadas situações desse tipo — é importante desmistificar as sanções como algo estritamente negativo, assegurando que infrações leves sejam penalizadas de forma proporcional, mas também aplicando com rigor as punições previstas para infrações graves. Merece destaque a possibilidade das redes incorporarem também mecanismos de sanções positivas como a priorização na divisão de pedidos e o pagamento antecipado para coletores que cumprem integralmente o potencial de coleta declarado, bem como bonificações ou reconhecimentos pontuais para aqueles que se destacam nas atividades de provisão.

A definição do endereçamento de conflitos como consta no regimento interno da ARSOBA é também uma prática que pode servir de referência para outras redes que ainda não estruturaram esse mecanismo, definindo quais arenas tem legitimidade para atuar em quais tipos de conflito.

A autonomia dos coletores é um aspecto que deve ser fortalecido progressivamente, como já se observa ocorrendo nas duas redes, especialmente através da participação dos comunitários nas funções relacionadas à gestão, além da coleta de sementes.

Considerando a crescente demanda por sementes nativas, recomenda-se ainda que as redes promovam revisões periódicas dos seus acordos internos, garantindo que as regras de acesso, coleta, beneficiamento e comercialização permaneçam adequadas às mudanças ecológicas, sociais e de mercado. Da mesma forma, é importante fortalecer estratégias de formação continuada, intercâmbio entre coletores e inclusão de jovens e novas lideranças, contribuindo para a renovação geracional e a manutenção dos conhecimentos técnicos e ecológicos associados à atividade.

Para o Muvucômetro, é sugerida a inclusão de dimensões que aproximam a ferramenta aos princípios de Ostrom, reconhecendo que as recomendações e incentivos do Redário incidem diretamente sobre as práticas adotadas pelas redes locais. As perguntas autorais ou do questionário de Elinor, que foram aplicadas com as redes estudadas e resultaram em informações pertinentes à análise, com maior potencial de incorporação ao Muvucômetro são:

- Existem regras formais ou informais que definem claramente os direitos desses grupos de excluir outras pessoas ou grupos da extração de recursos dentro do território? (princípio 1);
- Quais são os acordos ou regras que existem dentro da Rede? Algum deles define limitação de tecnologia usada, quantidade ou época de coleta de sementes? (princípio 2);
- É realizado algum tipo de ação visando manter ou aumentar a quantidade de sementes (ex: podas, plantios)? Se sim, existem regras de como e quem é responsável por fazer? (princípio 2);
- As regras são criadas e modificadas utilizando diferentes tipos de conhecimento (científico, experiencial, local e tradicional)? (princípio 3);
- As decisões são baseadas em resultados de monitoramento, pesquisas e avaliações? (princípio 3);
- As informações sobre mudanças climáticas estão sendo usadas para orientar ações no território, de forma a garantir a resiliência das comunidades? (princípio 3);

- Existem sistemas para monitorar e documentar as condições ecológicas das sementes no território? (princípio 4)
- Existem sistemas para monitorar e documentar os impactos das mudanças climáticas no território? (princípio 4);
- Com que frequência as punições por violar os acordos ou regras são aplicadas? (princípio 5);
- Essas punições dependem da natureza, gravidade ou frequência da infração? (princípio 5);
- Já houve situações de conflitos no trabalho? Como foram resolvidos? (princípio 6);
- Há pessoas suficientes empregadas ou engajadas para gerir as atividades de coleta de sementes? (princípio 7);
- Os responsáveis pela gestão têm capacidade suficiente (ex.: informação e habilidades adequadas) para cumprir os objetivos das suas atividades? (princípio 7);
- Existem diferentes níveis de gestão dentro do território que funcionam como uma unidade coordenada? (princípio 8).

A incorporação parcial ou total das perguntas acima — com as devidas adequações de linguagem para manter o mesmo padrão já adotado no Muvucômetro — ampliaria a capacidade da ferramenta de captar as dimensões dos princípios de Ostrom ainda menos exploradas pela ferramenta atual, sem comprometer sua aplicabilidade prática junto às redes.

9. CONCLUSÃO

Esta pesquisa investigou se duas redes comunitárias de sementes desenvolveram arranjos institucionais convergentes com os princípios de desenho de Ostrom para gestão e governança de recursos de uso comum, e identificou os padrões que emergem apesar das diferenças de contexto socioterritorial, sugerindo que os achados podem colaborar para uma compreensão mais ampla das redes de sementes brasileiras. Esta pesquisa também amplia a literatura sobre governança de recursos de uso comum ao explorar a análise de sementes

florestais nativas como recursos comuns não apenas em sua dimensão ecológica, mas também a partir dos arranjos institucionais construídos pelas redes comunitárias de sementes.

A análise comparativa entre a Rede de Sementes do Vale do Ribeira e a Rede de Sementes do Oeste da Bahia apontou que ambas desenvolveram mecanismos semelhantes para organizar sua gestão e governança, e apresentam também similaridades em suas trajetórias institucionais. Destaca-se a criação das redes associada à demanda crescente por sementes nativas motivada pela difusão da técnica de semeadura direta, e a construção dos arranjos institucionais a partir de programas e projetos de organizações do terceiro setor, que até hoje desempenham papel fundamental na mobilização das comunidades, na capacitação técnica, na sistematização de informações, no apoio ao cumprimento das exigências legais e no acesso aos mercados consumidores — o que também implica dependência, principalmente administrativo-financeira, em ambas as redes. A articulação com esses parceiros, com o Redário, e com outras organizações revelam a natureza policêntrica da governança.

Ao mesmo tempo, os coletores permanecem como protagonistas na construção das suas próprias instituições, reafirmando seu auto-reconhecimento e sua capacidade de elaborar e seguir suas próprias regras operacionais, incorporando aos requisitos técnicos de produção e comercialização os conhecimentos ecológicos locais e tradicionais. Nesse processo, os acordos formais e informais elaborados no âmbito das redes, como os que definem a legitimidade dos coletores, os limites de coleta, as boas práticas para evitar danos às árvores-matrizes, a seleção de espécies e os padrões de qualidade complementam o arcabouço normativo existente. Dessa forma, a definição sobre o que e quanto coletar recaem, em grande medida, sobre os coletores.

Os benefícios obtidos pelos coletores são congruentes com sua participação na ação coletiva, e as regras de apropriação e provisão, assim como o funcionamento das redes, são moldadas ao longo do tempo pelas próprias redes em resposta às características ecológicas, sociais e organizacionais de cada território — e não pela simples adoção de regras externas prontas.

As tomadas de decisão são participativas, com protagonismo de mulheres e, no Vale do Ribeira, de povos e comunidades tradicionais, embora com baixa participação de jovens no desenho das instituições e na revisão de suas regras operacionais.

O capital social construído pelas comunidades, as relações de confiança entre coletores e os valores reputacionais compartilhados são a base para a conformidade aos acordos estabelecidos, e para a baixa recorrência de conflitos. Essa base, no entanto, se reflete em práticas ainda pouco estruturadas de monitoramento e, no caso do Vale do Ribeira, também das sanções. Embora as práticas vigentes — ou a falta delas — possam ser suficientes para o estágio atual de desenvolvimento das redes analisadas, mecanismos que permitam monitorar a conformidade dos coletores, especialmente com as regras de apropriação, e sancionar infrações, são necessários diante de cenários de expansão da produção e de maior pressão sobre os recursos, e constituem um desafio relevante para o amadurecimento institucional dessas organizações.

Da mesma forma, o monitoramento das condições dos sistemas de recursos, dos impactos das mudanças climáticas e a adoção de ações de provisão são desafios pertinentes para garantir que as regras operacionais continuem congruentes com as condições locais ambientais e ecológicas.

As especificidades fundiárias representam a dimensão mais distinta entre as duas redes. As diferenças jurídicas entre os territórios quilombolas e os projetos de assentamento influenciam diretamente os limites dos sistemas de recurso e dos apropriadores legítimos, dificultando, no caso dos assentamentos, a exclusão de não usuários e de oportunistas. No entanto, essa é a dimensão sobre a qual os arranjos institucionais das redes de sementes exercem menor controle, ficando limitados aos critérios de entrada e participação de coletores.

Além das análises das redes de sementes, a convergência entre os eixos avaliados pelo Muvucômetro e os princípios de desenho representa um dos principais achados desta pesquisa. Ainda que o instrumento tenha sido desenvolvido a partir da experiência prática dos técnicos Redário, e não do

referencial teórico aqui adotado, observou-se que diversos aspectos considerados essenciais para a maturidade das redes correspondem aos elementos que Ostrom identificou também como fundamentais para a sustentabilidade de instituições responsáveis pela gestão coletiva de recursos comuns. Esse resultado sugere que o Redário pode estar contribuindo, ainda que não intencionalmente, para a disseminação de práticas alinhadas aos princípios de Ostrom — a criação da articulação e do próprio Muvucômetro aproximou as redes desses princípios de desenho institucional mesmo sem esse referencial teórico explícito. Isso é pertinente, pois, na sua concepção teórica, Ostrom destaca que "o poder de uma teoria é proporcional à diversidade de situações que ela pode explicar"[25] (1990, p. 24, tradução própria), reforçando sua robustez.

Sendo assim, as recomendações para aprimoramento do Muvucômetro têm potencial para fortalecer o diagnóstico institucional das redes e beneficiar o conjunto das organizações articuladas ao Redário, apoiando ainda mais a difusão de boas práticas entre redes em diferentes estágios de maturidade.

Esta pesquisa apresenta algumas limitações. A análise privilegiou a dimensão institucional da governança, sem abranger avaliações ecológicas de longo prazo, o que impede conclusões sobre a capacidade das redes de ampliar sua oferta sem comprometer as populações naturais. Influências externas e conflitos fundiários não foram explorados nos questionários aplicados, tendo sido mantido o foco nas práticas internas desenvolvidas pelas redes. A reorganização das perguntas do Muvucômetro e do questionário Elinor segundo os princípios de Ostrom, embora constitua uma contribuição metodológica deste trabalho, envolveu decisões interpretativas próprias que podem não ser as únicas leituras possíveis para o conteúdo desses instrumentos. A classificação dos princípios baseou-se em poucas perguntas por princípio (de 2 a 16), em escalas ordinais, com dados do Muvucômetro (2025) e do Elinor (2026) obtidos em momentos e com participantes distintos, e deve ser lida como descritiva e não estatística. Por fim, associações e cooperativas, ainda que predominantes entre as organizações

[25] No original: "The power of a theory is exactly proportional to the diversity of situations it can explain." (Ostrom, 1990, p. 24).

de sementes, não são os únicos modelos de formalização adotados, o que restringe a generalização das conclusões — podendo haver diferenças mais significativas em relação a organizações constituídas, por exemplo, como empresas.

Diante da crescente demanda por sementes florestais nativas impulsionada pelas metas de restauração ecológica, fortalecer essas instituições significa não apenas ampliar a oferta das sementes nativas, mas assegurar que sua utilização ocorra de forma socialmente justa, ecologicamente sustentável e capaz de garantir sua disponibilidade para as futuras gerações. Nesse sentido, as redes de sementes demonstram que a ação coletiva, quando apoiada por organizações adaptadas às realidades locais, constitui um dos pilares para conciliar conservação da biodiversidade, restauração ecológica e desenvolvimento territorial.

Os resultados indicam que as duas redes já contam com arranjos institucionais convergentes com os princípios de Ostrom, com pontos fortes distintos em cada uma — limites, congruência das regras e governança multinível no Vale do Ribeira; sanções e resolução de conflitos no Oeste da Bahia — e com fragilidades comuns na incorporação de informações de monitoramento às decisões, no monitoramento do sistema de recursos e na autonomia administrativo-financeira. Ainda que não se possa afirmar que as redes serão capazes de ampliar a oferta sem comprometer os estoques naturais de sementes, fortalecer o monitoramento, as sanções e a autonomia das redes, de preferência antes de um aumento expressivo da pressão sobre o recurso, tendem a ampliar sua capacidade de responder a esse cenário.

10. REFERÊNCIAS

ADHIKARI, Bhim. Special section: The commons: A revisit the economics of common pool resources: A review. **Ecology, Economy and Society**, v. 4, n. 1, p. 71–88, jan. 2021.

AGRAWAL, Arun; GIBSON, Clark C. Enchantment and disenchantment: the role of community in natural resource conservation. **World development**, v. 27, n. 4, p. 629-649, 1999.

ALBAREDA, Laura; SISON, Alejo Jose G. Commons organizing: embedding common good and institutions for collective action. Insights from ethics and economics. **Journal of Business Ethics**, v. 166, n. 4, p. 727–743, nov. 2020.

ALLEN, Eve B. *et al*. Restoration seed and plant material supply chains are complex social networks. **Restoration Ecology**, v. 32, n. 8, nov. 2024.

ALVES, Débora da Silva. **Coleta de sementes nativas do Cerrado baiano: um estudo sobre o impacto em comunidades rurais do extremo oeste baiano para fomento da cadeia de restauração ecológica**. 2025. 57 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras, 2025.

ALVES, Débora da Silva; ROSA, Gabrielle Bes. Fortalecimento de coletores de sementes nativas do Cerrado, no Extremo Oeste da Bahia. **In:** SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA (SOBRE), 2024. **Anais [...]**. [S.l.: s.n.], 2024. Disponível em: https://sobrestauracao.org/documentos/Anais%20SOBRE2024%20(6).pdf. Acesso em: 26 abr. 2026.

ANDRADE, Anna Maria; TATTO, Nilto (ed.). **Inventário cultural de quilombos do Vale do Ribeira.** São Paulo: Instituto Socioambiental, 2013. 380 p.

BAHIA. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI). **Extremo Oeste Baiano** [mapa]. Salvador: SEI, 2025. Disponível em: https://map.geo.sei.ba.gov.br/arcgis/rest/services/servicos_mapoteca/mapoteca_publicacoes_consulta/FeatureServer/1/1211/attachments/839 Acesso em: 9 jul. 2026.

BARROS, Évelin Taisa Borba dos Santos *et al.* O que os coletores têm a nos contar sobre os efeitos das mudanças climáticas: uma experiência com a Rede de Sementes Portal da Amazônia. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 9, p. e18015-e18015, 2025.

BATISTELLA, M.; GUIMARÃES, M.; MIRANDA, E. E. de; VIEIRA, H. R.; VALLADARES, G. S.; MANGABEIRA, J. A. D. C.; ASSIS, M. C. de. **Monitoramento da expansão agropecuária na Região Oeste da Bahia.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2002. 39 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 20). Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/16804. Acesso em: 9 jul. 2026

BRANCALION, Pedro H. S. *et al.* Análise crítica da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (2012), que substituiu o antigo Código Florestal: atualizações e ações em curso. **Natureza & Conservação**, v. 14, p. e1–e16, abr. 2016a.

BRANCALION, Pedro H. S. *et al.* Balancing economic costs and ecological outcomes of passive and active restoration in agricultural landscapes: the case of Brazil. **Biotropica**, v. 48, n. 6, p. 856–867, nov. 2016b.

BRANCALION, Pedro H. S. *et al.* Ecosystem restoration job creation potential in Brazil. **People and Nature**, v. 4, n. 6, p. 1426–1434, dez. 2022.

BRANCALION, Pedro H. S.; CHAZDON, Robin L. Beyond hectares: four principles to guide reforestation in the context of tropical forest and landscape restoration. **Restoration Ecology**, v. 25, n. 4, p. 491–496, jul. 2017.

BRANCALION, Pedro Henrique Santin; GANDOLFI, Sergius; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. **Restauração florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 431 p.

BRANCALION, Pedro H. S.; HOLL, Karen D. Guidance for successful tree planting initiatives. **Journal of Applied Ecology**, dez. 2020.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 5 out. 1988. p. 1.

BRASIL. Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 16 dez. 1971. p. 10354.

BRASIL. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2003.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União: Brasília, DF, 28 maio 2012.**

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade. Brasília, DF: MAPA, 2017.

BRASIL. Decreto nº 8.972, de 23 de janeiro de 2017. Institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 24 jan. 2017. p. 7.

BRASIL. Decreto nº 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 Mudas. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 21 dez. 2020.

BRASIL. Decreto nº 11.786, de 20 de novembro de 2023. Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental Quilombola e o seu Comitê Gestor. *Diário Oficial da União: Brasília, DF*, 21 nov. 2023. p. 5-7.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Departamento de Florestas. *Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) 2025–2028: sumário executivo*. 1. ed. Brasília, DF: MMA, 2024. 8 p.

BROADHURST, Linda M. *et al*. Maximizing seed resources for restoration in an uncertain future. **BioScience**, 30 dez. 2015.

BÜHLER, E. A. Modalidades de legitimação da fronteira agrícola e contradições da regulação ambiental no Matopiba. **In:** MARQUES, Marta Inez Medeiros; ALVES, Vicente Eudes Lemos (org.). **A fronteira do Matopiba: as novas faces da expansão do capital e seus conflitos**. Recurso eletrônico. São Paulo: FFLCH/USP, 2024. cap. 1.3, p. 90–112.

CAMPOS-FILHO, Eduardo M. *et al.* Mechanized direct-seeding of native forests in Xingu, Central Brazil. **Journal of Sustainable Forestry**, v. 32, n. 7, p. 702–727, out. 2013.

CAO, Shixiong *et al.* Win–win path for ecological restoration. **Land Degradation and Development**, 15 jan. 2021.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. **Progress of the United Nations Decade on Ecosystem Restoration 2021–2030.** [S. l.]: Convention on Biological Diversity, 2024. Disponível em: https://www.cbd.int/doc/c/8097/1f19/e37995d6157e799d83afa77a/cop-16-inf-13-en.pdf. Acesso em: 11 ago. 2026.

CÉSAR, Ricardo Gomes *et al.* Forest and landscape restoration: a review emphasizing principles, concepts, and practices. **Land**, jan. 2021.

CHAZDON, Robin L. *et al.* Experiências de governança da restauração de ecossistemas e paisagens no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 36, n. 106, p. 221–237, 2022.

CHAZDON, Robin L.; GUARIGUATA, Manuel R. Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics: prospects and challenges. **Biotropica**, v. 48, n. 6, p. 716–730, nov. 2016.

CHHATRE, Ashwini; AGRAWAL, Arun. Forest commons and local enforcement. **Proceedings of the national Academy of sciences**, v. 105, n. 36, p. 13286-13291, 2008.

COMUNIDADES QUILOMBOLAS DO VALE DO RIBEIRA. **Protocolo de consulta prévia dos territórios quilombolas**. [S.l.: s.n.], 2020.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL. **APP 100% legal – Luís Eduardo Magalhães/BA**. 13 ago. 2012. 1 vídeo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=LO3GpYKNtnk. Acesso em: 26 abr. 2026.

CORDERO, Sebastián *et al.* From traditional practice to unsustainable exploitation: fruit overharvesting on the endangered relict palm *Jubaea chilensis*. **Plants People Planet**, 2026.

COX, Michael; ARNOLD, Gwen; TOMÁS, Sergio Villamayor. A review of design principles for community-based natural resource management. **Ecology and Society**, v. 15, n. 4, 2010.

CROUZEILLES, Renato *et al*. Ecological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests. **Science advances**, v. 3, n. 11, p. e1701345, 2017.

CUNHA, Tássio Barreto. O MOVIMENTO DO TRABALHO E O TRABALHO EM MOVIMENTO NO OESTE DA BAHIA. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v. 14, n. 1, p. 137-156, 2020.

DI SACCO, Alice *et al.* Ten golden rules for reforestation to optimize carbon sequestration, biodiversity recovery and livelihood benefits. **Global Change Biology**, v. 27, n. 7, p. 1328–1348, abr. 2021.

DIETZ, Thomas; OSTROM, Elinor; STERN, Paul C. The struggle to govern the commons. **Science**, v. 302, n. 5652, p. 1907-1912, 2003.

DOS SANTOS FILHO, Antonio Muniz; RIOS FILHO, Jorge Ney Valois. A revalorização econômica do oeste baiano a partir da expansão da agricultura moderna e o surgimento de um novo território: o município de Luís Eduardo Magalhães–BA. **PEGADA-A Revista da Geografia do Trabalho**, v. 9, n. 2, 2008.

DURIGAN, Giselda; GUERIN, Natalia; DA COSTA, José Nicola Martorano Neves. Ecological restoration of Xingu Basin headwaters: motivations, engagement, challenges and perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 368, n. 1619, 5 jun. 2013.

DUTRA-SILVA, Rodrigo; OVERBECK, Gerhard E.; MÜLLER, Sandra C. How can Brazilian legislation on native seeds advance based on good practices of restoration in other countries? **Perspectives in Ecology and Conservation**, jul. 2024.

FENNELL, Lee Anne. Ostrom's Law: property rights in the commons. **International Journal of the Commons**, v. 5, p. 9–27, 2011.

FERREIRA, André Barbosa Ribeiro *et al*. As mudanças no uso e cobertura da terra na região Oeste da Bahia a partir da expansão agrícola. **Revista Formação (Online)**, v. 28, n. 53, p. 389–412, 2021.

FISCHER, Joern *et al.* Making the UN Decade on Ecosystem Restoration a social-ecological endeavour. **Trends in Ecology and Evolution**, jan. 2021.

FREITAS, Marina Guimarães *et al*. Evaluating the success of direct seeding for tropical forest restoration over ten years. **Forest Ecology and Management**, v. 438, p. 224–232, 15 abr. 2019.

FREMOUT, Tobias *et al.* The value of local ecological knowledge to guide tree species selection in tropical dry forest restoration. **Restoration Ecology**, v. 29, n. 4, maio 2021.

FRISCHMANN, Brett M.; MARCIANO, Alain; RAMELLO, Giovanni Battista. Retrospectives: tragedy of the commons after 50 years. **Journal of Economic Perspectives**, 2019.

GANN, George D. *et al.* International principles and standards for the practice of ecological restoration. 2. ed. **Restoration Ecology**, v. 27, n. S1, p. S1–S46, set. 2019.

GANN, George D. *et al.* International principles and standards for the practice of ecological restoration. 3. ed. **Restoration Ecology**, v. 34, p. e70441, 2026.

GARDNER, Roy; OSTROM, Elinor; WALKER, James M. The nature of common-pool resource problems. **Rationality and Society**, v. 2, n. 3, p. 335–358, 1990.

GROOM, Martha J.; MEFFE, Gary K.; CARROLL, C. Ronald. **Principles of conservation biology**. [S.l.]: Sinauer Associates, 2018.

HALEWOOD, Michael. What kind of goods are plant genetic resources for food and agriculture? Towards the identification and development of a new global commons. **International Journal of the Commons**, v. 7, p. 278–312, 2013.

HARDIN, Garrett. The tragedy of the commons. **Science**, v. 162, n. 3859, p. 1243-1248, 1968.

HIGGS, Eric. The two-culture problem: ecological restoration and the integration of knowledge. **Restoration Ecology**, v. 13, n. 1, p. 159–164, mar. 2005.

HIGGS, Eric *et al*. On principles and standards in ecological restoration. **Restoration Ecology**, v. 26, n. 3, p. 399–403, maio 2018.

HOBBS, Richard J.; NORTON, David A. Towards a conceptual framework for restoration ecology. **Restoration Ecology**, 1996.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de clima do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/climatologia/mapas/brasil/Map_BR_clima_2002.pdf. Acesso em: 4 abr. 2026.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **SIDRA: tabela 1612**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612. Acesso em: 4 abr. 2026.

IBGE — INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **SIDRA: tabela 9578**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/9578. Acesso em: 4 abr. 2026.

INCRA — INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Assentamentos de reforma agrária**. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos. Acesso em: 4 abr. 2026.

INCRA — INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Entregues 116 títulos definitivos a famílias do Projeto de Assentamento Rio de Ondas (BA)**. 2025. Disponível em: www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/noticias/entregues-116-titulos-definitivos-a-familias-do-projeto-de-assentamento-rio-de-ondas-ba Acesso em: 4 abr. 2026.

INCRA — INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Projetos de reforma agrária conforme fases de implementação**. 2026. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentosgeral.pdf. Acesso em: 4 abr. 2026.

ISA — INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Quilombolas da Rede de Sementes do Vale do Ribeira celebram 5 anos de união**. 2022. Disponível em: https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/quilombolas-da-rede-de-sementes-do-vale-do-ribeira-celebram-5-anos-de-0. Acesso em: 4 abr. 2026.

ISA — INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Nasce o Redário, articulação inovadora para semear o bem-viver comum**. 10 jul. 2023. Disponível em: https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/nasce-o-redario-articulacao-inovadora-para-semear-o-bem-viver-comum. Acesso em: 20 jul. 2026.

ISA — INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Em decisão inédita, Justiça de SP invalida sobreposição do Petar ao Quilombo Bombas e determina sua titulação**. 31 jan. 2024a. Disponível em:

https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/em-decisao-inedita-justica-de-sp-invalida-sobreposicao-do-petar-ao. Acesso em: 18 jan. 2026.

ISA — INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Feira de Troca de Sementes e Mudas Tradicionais das Comunidades Quilombolas do Vale do Ribeira apresenta sua 15ª edição**. 18 jul. 2024b. Disponível em: https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/feira-de-troca-de-sementes-e-mudas-tradicionais-das-comunidades. Acesso em: 4 abr. 2026.

ISA — INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Iniciativa quilombola, Casa de Sementes Jucão recebe prêmio internacional**. 25 nov. 2025. Disponível em: https://www.socioambiental.org/noticias-socioambientais/iniciativa-quilombola-casa-de-sementes-jucao-recebe-premio-internacional. Acesso em: 11 ago. 2026.

ITESP — INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Comunidades quilombolas: mapas e dados**. Disponível em: https://www.itesp.sp.gov.br/fitesp/pol%C3%ADticas%20agr%C3%A1ria%20e%20fundi%C3%A1ria/comunidades%20quilombolas/mapas%20e%20dados. Acesso em: 4 abr. 2026.

JALONEN, Riina *et al.* Forest and landscape restoration severely constrained by a lack of attention to the quantity and quality of tree seed: insights from a global survey. **Conservation Letters**, jul. 2018.

KOROL, Elena; KOROL, Sofiya. Bridging theory and practice: Applying Ostrom's law to real-world resource management. **Journal of Business and Management Studies**, v. 6, n. 6, p. 19-35, 2024.

LAMB, David; ERSKINE, Peter D.; PARROTTA, John A. Restoration of degraded tropical forest landscapes. **Science**, v. 310, n. 5754, p. 1628-1632, 2005.

MAGDALENA, Bianca Cruz. **Sementes culturais: a identidade quilombola e o manejo da paisagem, através do conhecimento tradicional associado, pela Rede de Sementes do Vale do Ribeira.** 2024. Dissertação (Mestrado em Antropologia e Arqueologia) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Antropologia e Arqueologia, Curitiba, 2024. Disponível em: https://hdl.handle.net/1884/94029. Acesso em: 11 ago. 2026.

MAGDALENA, Bianca Cruz; NASCIMENTO, Juliano Silva do; PASINATO, Raquel. **Do quilombo à floresta: guia de plantas da Mata Atlântica no Vale do Ribeira**. [S.l.]: Instituto Socioambiental, 2022.

MAHAJAN, Shauna L. *et al*. Introducing Elinor for monitoring the governance and management of area-based conservation. **Conservation Biology**, v. 38, n. 2, abr. 2024.

MAPBIOMAS. **Plataforma MapBiomas: cobertura e uso da terra no Brasil (2024)**. Disponível em: https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/. Acesso em: 4 abr. 2026.

MARQUES, Marta Inez Medeiros. Expansão do capital no campo brasileiro e a fronteira agrícola do Matopiba no contexto da mundialização financeirizada. **In:** MARQUES, Marta Inez Medeiros; ALVES, Vicente Eudes Lemos (org.). **A fronteira do Matopiba: as novas faces da expansão do capital e seus conflitos**. Recurso eletrônico. São Paulo: FFLCH/USP, 2024. cap. 1.1, p. 24–60.

MARQUES, Marta Inez Medeiros; ALVES, Vicente Eudes Lemos (org.). **A fronteira do Matopiba: as novas faces da expansão do capital e seus conflitos**. Recurso eletrônico. São Paulo: FFLCH/USP, 2024.

MARTIN, David M. Ecological restoration should be redefined for the twenty-first century. **Restoration Ecology**, set. 2017.

MCGINNIS, Michael; OSTROM, Elinor. Design principles for local and global commons. **The international political economy and international institutions**, v. 2, p. 465-493, 1996.

MCGINNIS, Michael D.; OSTROM, Elinor. Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. **Ecology and Society**, v. 19, n. 2, 2014.

MELLO, Kaline de *et al*. Achieving private conservation targets in Brazil through restoration and compensation schemes without impairing productive lands. **Environmental Science and Policy**, v. 120, p. 1–10, jun. 2021.

MOEGENBURG, Susan M.; LEVEY, Douglas J. Prospects for conserving biodiversity in Amazonian extractive reserves. **Ecology Letters**, v. 5, n. 3, p. 320–324, 2002.

MONTENEGRO, Thaís Franco; URZEDO, Danilo; SCHMIDT, Isabel Belloni. Beyond tree planting: mobilizing a global production network for savanna restoration in Brazil. **Environmental Development**, v. 51, p. 101017, 2024.

MORTLOCK, By Warren. Local seed for revegetation. **Ecological Management & Restoration**, v. 1, n. 2, 2000.

NEVILL, Paul G. *et al*. Seed production areas for the global restoration challenge. **Ecology and Evolution**, out. 2016.

NEVILL, Paul G.; CROSS, Adam T.; DIXON, Kingsley W. Ethical seed sourcing is a key issue in meeting global restoration targets. **Current Biology**, v. 28, n. 24, p. 1378–1379, dez. 2018.

O ECO. **Por meio de coleta de sementes, quilombolas atuam na restauração da Mata Atlântica**. 17 fev. 2022. Disponível em: https://oeco.org.br/analises/por-meio-de-coleta-de-sementes-quilombolas-atuam-na-restauracao-da-mata-atlantica/. Acesso em: 11 ago. 2026.

OLIVEIRA, A. U. Grilagem, mercado de terras e conflitos no Matopiba e na Amazônia. **In:** MARQUES, Marta Inez Medeiros; ALVES, Vicente Eudes Lemos (org.). **A fronteira do Matopiba: as novas faces da expansão do capital e seus conflitos**. Recurso eletrônico. São Paulo: FFLCH/USP, 2024. cap. 2.1, p. 137–170.

OSTROM, Elinor. **Governing the commons: the evolution of institutions for collective action**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

OSTROM, Elinor. Common-pool resources and institutions: Toward a revised theory. **Handbook of agricultural economics**, v. 2, p. 1315-1339, 2002.

OSTROM, Elinor. The challenge of common-pool resources. **Environment**, v. 50, n. 4, p. 8–21, 2008.

OSTROM, Elinor *et al.* Revisiting the commons: local lessons, global challenges. **Science**, v. 284, n. 5412, p. 278-282, 1999.

PACHECO, Jean Carlos Coelho; JUNIOR, Wilson de Almeida Orlando. Análise multitemporal do uso e ocupação do solo no município de Luís Eduardo Magalhães, Oeste da Bahia. **Geografia em Atos (Online)**, p. e024010-e024010, 2024.

PADOVEZI, Aurelio *et al.* Native seed collector networks in Brazil: Sowing social innovations for transformative change. **People and Nature**, v. 6, n. 5, p. 1905-1921, 2024.

PAGDEE, Adcharaporn; KIM, Yeon Su; DAUGHERTY, P. J. What makes community forest management successful: a meta-study from community forests throughout the world. **Society and Natural Resources**, v. 19, n. 1, p. 33–52, jan. 2006.

PARQUE VIDA CERRADO. **Núcleo Flora**. Disponível em: https://vidacerrado.org.br/nucleo/flora/. Acesso em: 26 abr. 2026.

PARQUE VIDA CERRADO. Parque Vida Cerrado promove o 1º Encontro de Coletores da Rede de Sementes do Oeste da Bahia. **Parque Vida Cerrado**, 10 out. 2025. Disponível em: https://vidacerrado.org.br/noticia/parque-vida-cerrado-promove-o-1o-encontro-de-coletores-da-rede-de-sementes-do-oeste-da-bahia/. Acesso em: 26 abr. 2026.

PATTON, Michael Quinn. **Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice**. Sage publications, 2014.

PEDRINI, Simone *et al.* Collection and production of native seeds for ecological restoration. **Restoration Ecology**, v. 28, n. S3, p. S228–S238, ago. 2020.

PEDRINI, Simone; DIXON, Kingsley W. International principles and standards for native seeds in ecological restoration. **Restoration Ecology**, v. 28, n. S3, p. S286–S303, ago. 2020.

PERES, Carlos A. *et al.* Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science**, v. 302, n. 5653, p. 2112-2114, 2003.

PETERS, Charles M. **Sustainable harvest of non-timber plant resources in tropical moist forest: an ecological primer**. [S.l.: s.n.], 1994.

PIÑA-RODRIGUES, Fatima C. M. **Banco de sementes de espécies florestais**. [S.l.: s.n.], 1996.

RAUPP, Paola Pisetta *et al.* Direct seeding reduces the costs of tree planting for forest and savanna restoration. **Ecological Engineering**, v. 148, abr. 2020.

REDÁRIO; COMITÊ TÉCNICO DE SEMENTES FLORESTAIS. **Desafios e oportunidades para o desenvolvimento da cadeia produtiva de sementes nativas para a restauração de ecossistemas no Brasil**. Nota Técnica. [S. l.], 2023. Disponível em: https://www.socioambiental.org/sites/default/files/noticias-e-posts/2023-11/NotaTecnicaRedario%26CTSF_VersaoFinal_24nov23.pdf. Acesso em: 11 ago. 2026.

REDÁRIO. **Encontrão do Redário 2026: apresentação dos temas em pauta.** [S. l.], 2026a. Documento interno. Não publicado.

REDÁRIO. Quem somos. [S.l.], 2026b. Disponível em: https://www.redario.org.br/quem-somos. Acesso em: 20 jul. 2026

REDÁRIO. **V Encontro do Redário: caminhos da governança do Redário.** [S. l.], 2026c. Material de divulgação interno. Não publicado.

REDE DE SEMENTES DO CERRADO (RSC). **Material de divulgação do projeto "Tecendo Redes e Espalhando Sementes"**. 2023. Disponível em: https://rsc.org.br/grupos-de-coleta/rede-de-sementes-do-oeste-da-bahia/. Acesso em: 26 abr. 2026.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro *et al.* Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 261, n. 10, p. 1605–1613, 15 maio 2011.

ROUT, Satyapriya. Collective action for sustainable forestry: institutional dynamics in community management of forest in Orissa. **Social Change**, v. 40, n. 4, p. 479–502, dez. 2010.

SANTOS, Kátia M. Pacheco; TATTO, Nilto. **Agenda socioambiental de comunidades quilombolas do Vale do Ribeira.** 2008.

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, maio 2019.

SELTZER, Carrie E. *et al.* Seed harvesting of a threatened African tree dispersed by rodents: is enrichment planting a solution? **Global Ecology and Conservation**, v. 3, p. 645–653, jan. 2015.

SIEVERS-GLOTZBACH, Stefanie *et al*. Diverse seeds – shared practices: conceptualizing seed commons. **International Journal of the Commons**, v. 14, n. 1, p. 418–438, 2020.

SIEVERS-GLOTZBACH, Stefanie; CHRISTINCK, Anja. Introduction to the symposium: seed as a commons — exploring innovative concepts and practices of governing seed and varieties. **Agriculture and Human Values**, v. 38, n. 2, p. 499–507, jun. 2021.

SILVA; NATIVAS BRASIL. *Viveiros do Brasil: onde começa a restauração ecológica: diagnóstico, desafios e oportunidades*. São Paulo, 2025.

SOUSA SOBRINHO, José de. **O camponês geraizeiro no Oeste da Bahia: as terras de uso comum e a propriedade capitalista da terra**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

STUCCHI, Deborah; OLIVEIRA JUNIOR, Adolfo N.; CHAGAS, Miriam de Fátima; BRASILEIRO, Sheila dos S. **Laudo antropológico: comunidades negras de Ivaporunduva, São Pedro, Pedro Cubas, Sapatu, Nhunguara, André Lopes, Maria Rosa e Pilões.** In: ANDRADE, Tânia (ed.). Negros do Ribeira: reconhecimento étnico e conquista do território. São Paulo: ITESP, 2000. p. 39-196.

SUDING, Katharine *et al*. Committing to ecological restoration: efforts around the globe need legal and policy clarification. **Science**, 8 maio 2015.

TICKTIN, Tamara. The ecological implications of harvesting non-timber forest products. **Journal of Applied Ecology**, v. 41, n. 1, p. 11-21, 2004.

TOUMBOUROU, Tessa D. *et al.* Collaboration for social-ecological restoration: reflections from literature and practice. **Restoration Ecology**, v. 33, n. 3, mar. 2025.

TUCKER, Catherine M. *et al.* Governance of interdependent ecosystem services and common-pool resources. **Land Use Policy**, v. 127, abr. 2023.

UNEP — UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Ecosystem restoration for people, nature and climate: becoming #GenerationRestoration**. [S.l.]: United Nations Environment Programme, 2021.

URZEDO, Danilo Ignacio *et al.* Tropical forest seeds in the household economy: effects of market participation among three sociocultural groups in the Upper Xingu region of the Brazilian Amazon. **Environmental Conservation**, v. 43, n. 1, p. 13–23, mar. 2016a.

URZEDO, Danilo Ignacio *et al*. Arranjos Socioprodutivos na Restauração Florestal: o Caso da Semeadura Direta e da Rede de Sementes do Xingu **In:** Mudanças no código

florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei/Organizadores: Ana Paula Moreira da Silva, Henrique Rodrigues.Ipea, 2016b.

URZEDO, Danilo Ignacio *et al*. How policies constrain native seed supply for restoration in Brazil. **Restoration Ecology**, v. 27, n. 4, p. 768–774, jul. 2019.

URZEDO, Danilo Ignacio *et al.* Seed networks for upscaling forest landscape restoration: is it possible to expand native plant sources in Brazil? **Forests**, v. 11, n. 3, mar. 2020a.

URZEDO, Danilo Ignacio *et al*. A global production network for ecosystem services: the emergent governance of landscape restoration in the Brazilian Amazon. **Global Environmental Change**, v. 61, mar. 2020b.

URZEDO, Danilo Ignacio *et al.* Indigenous and local communities can boost seed supply in the UN Decade on Ecosystem Restoration. **Ambio**, v. 51, n. 3, p. 557–568, mar. 2022.

VIEIRA, Michelle do Nascimento; GONÇALVES, Marcelo Cortez; STRESSER, Lorena. **Fortalecimento de associações: desafios e oportunidades no Assentamento Rio de Ondas — atuação nos municípios de Barreiras e Luís Eduardo Magalhães, Bahia**. [S.l.: s.n.], 2025.

WILSON, David Sloan; OSTROM, Elinor; COX, Michael E. Generalizing the core design principles for the efficacy of groups. **Journal of Economic Behavior and Organization**, v. 90, jun. 2013.

WORLD WIDE FUND (WWF). **Elinor: assessing equitable management and governance for area-based conservation — assessment tool and protocol**. [S.l.: s.n.], 2022.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015.

11. APÊNDICES

APÊNDICE A – MAPA DE PESQUISA, INTEGRANDO PERGUNTAS DO MUVUCÔMETRO, DE ELINOR E AUTORAIS

Este apêndice apresenta o Mapa de Pesquisa utilizado na análise dos dados (Seção 5.4), que integra as perguntas autorais, as do questionário Elinor e as do Muvucômetro, reorganizadas tematicamente segundo os oito princípios de desenho de Ostrom. Cada pergunta foi alocada no princípio ao qual mais diretamente se refere, sem prejuízo das conexões transversais explicitadas ao longo da análise. Para as perguntas em escala, as opções de resposta são apresentadas da mais para a menos desejável, precedidas da nota correspondente (4 a 1 no Elinor; 5 a 1 no Muvucômetro). As notas atribuídas por rede encontram-se no Apêndice B.

Tabela A1 – Mapa de pesquisa: perguntas autorais, do Elinor e do Muvucômetro, organizadas por princípio de Ostrom.

Fonte	Eixo ou atributo original	Nº no original	Pergunta e opções de resposta (nota)
i. Limites claramente definidos *Objetivo: Identificar como os participantes percebem e definem os limites do recurso e quem possui direito legítimo de apropriação, distinguindo usuários de não usuários.*			
Autora	–	–	**Qual ou quais são os territórios que integram a rede? Quilombos, assentamentos, áreas urbanas, terras indígenas...** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Autora	–	–	**Como é a divisão e o acesso à terra no território?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Autora	–	–	**No caso das sementes, existem outras pessoas ou grupos que também são usuários desse recurso? Há competição com outro tipo de atividade?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Autora	–	–	**As áreas de coleta são delimitadas? Como isso é feito?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Elinor	Limites do recurso	1	**O limite do território é conhecido e entendido da mesma forma por todos esses grupos?** 4 – O limite do território é conhecido pela maioria dos grupos relevantes de partes interessadas 3 – O limite do território é conhecido por alguns grupos de partes interessadas 2 – O limite do território é conhecido por poucos grupos de partes interessadas 1 – O limite do território não é conhecido pelos grupos relevantes de partes interessadas *Não sei (sem pontuação)*

Elinor	Limites do recurso	2	**O limite do território é claramente definido?** 4 – O limite do território é bem demarcado 3 – O limite do território é demarcado, mas apresenta algumas deficiências 2 – O limite do território é demarcado, mas apresenta deficiências graves 1 – O limite do território não é demarcado *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Gestão inclusiva e equitativa	18	**Mulheres ou outros grupos vulneráveis da comunidade local possuem direitos claramente definidos aos recursos naturais dentro do território?** 4 – Os direitos das mulheres ou de outros grupos vulneráveis aos recursos naturais são claramente definidos 3 – A maioria dos direitos aos recursos naturais é claramente definida para mulheres ou outros grupos vulneráveis 2 – Alguns direitos aos recursos naturais são claramente definidos para mulheres ou outros grupos vulneráveis 1 – Os direitos das mulheres ou de outros grupos vulneráveis aos recursos naturais não são claramente definidos *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Direitos e tomada de decisão claramente definidos	22	**Existem regras formais ou informais que definem claramente os direitos dos grupos de extrair recursos dentro do território?** 4 – Os direitos de extrair recursos naturais dentro do território são claramente definidos 3 – A maioria dos direitos de extrair recursos naturais dentro do território é parcialmente definida 2 – Alguns direitos de extrair recursos naturais dentro do território são pouco definidos 1 – Os direitos de extrair recursos naturais dentro do território não são claramente definidos *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Direitos e tomada de decisão claramente definidos	24	**Existem regras formais ou informais que definem claramente os direitos desses grupos de excluir outras pessoas ou grupos da extração de recursos dentro do território?** 4 – Os direitos de excluir outros grupos da exploração de recursos naturais dentro do território são claramente definidos 3 – Os direitos de excluir outros grupos da exploração de recursos naturais dentro do território são parcialmente definidos 2 – Os direitos de excluir outros grupos da exploração de recursos naturais dentro do território são ligeiramente definidos 1 – Os direitos de excluir outros grupos da exploração de recursos naturais dentro do território não são claramente definidos *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Direitos e tomada de decisão claramente definidos	23	**Existem mecanismos formais ou informais que definem claramente os direitos dos grupos locais de elaborar regras para o uso de recursos dentro do território?** 4 – Os direitos de elaborar regras para o uso dos recursos naturais dentro do território estão claramente definidos 3 – A maioria dos direitos de elaborar regras para o uso dos recursos naturais dentro do território está parcialmente definida 2 – Alguns direitos de elaborar regras para o uso dos recursos naturais dentro do território estão pouco definidos 1 – Os direitos de elaborar regras para o uso dos recursos naturais dentro do território não estão claramente definidos *Não sei (sem pontuação)*

Elinor	Direitos e tomada de decisão claramente definidos	25	**Existe legislação vigente que permita o manejo de recursos pelas comunidades locais?** 4 – Existe legislação que permite que atores locais desenvolvam suas próprias regras de gestão dos recursos dentro do território 3 – Existe legislação que permite que atores locais desenvolvam suas próprias regras de gestão dos recursos dentro do território, mas há algumas fragilidades 2 – Existe legislação que permite que atores locais desenvolvam suas próprias regras de gestão dos recursos dentro do território, mas há problemas significativos que precisam ser resolvidos 1 – Não existe legislação que permita que atores locais desenvolvam suas próprias regras para a gestão dos recursos dentro do território *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Direitos e tomada de decisão claramente definidos	26	**Os grupos locais conseguem exercer seus direitos sobre os recursos naturais?** 4 – Os grupos locais conseguem exercer seus direitos sem custos significativos 3 – Os grupos locais conseguem exercer seus direitos, porém ainda existem alguns custos que precisam ser enfrentados 2 – Os grupos locais conseguem exercer seus direitos, mas existem custos significativos que limitam severamente essa capacidade 1 – Os grupos locais não conseguem exercer seus direitos sobre os recursos naturais *Não sei (sem pontuação)*
Muvucômetro	Grupos coletores	14	**Existe algum processo para entrada dos coletores?** *Pergunta aberta (sem escala de resposta)*
Muvucômetro	Grupos coletores	15	**Há capacitação dos coletores?** 5 – As capacitações são frequentes e com material disponibilizado para os coletores 4 – As capacitações são frequentes 3 – Houve algumas capacitações 2 – Já houve uma capacitação 1 – Nunca houve capacitações
Muvucômetro	Gestão das sementes	30	**A Organização apresenta inscrição no RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudas)?** 5 – Tem registro no RENASEM e autonomia para mantê-lo regularmente 4 – Tem registro no RENASEM, mas precisa de ajuda de parceiros para operar 3 – Utiliza RENASEM de parceiros 2 – Em processo de inscrição do RENASEM 1 – Não tem RENASEM
ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão *Objetivo: Avaliar se as regras de uso do recurso refletem as condições socioambientais locais e se os custos e benefícios das regras são percebidos como equilibrados pelos usuários.*			
Autora	–	–	**Quais são os acordos ou regras que existem dentro da Rede? Algum deles define limitação de tecnologia usada, quantidade ou época de coleta de sementes?**

			Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)
Autora	–	–	**É realizado algum tipo de ação visando manter ou aumentar a quantidade de sementes (ex.: podas, plantios)? Se sim, existem regras de como e quem é responsável por fazer?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Autora	–	–	**As funções exercidas além do papel de coletor são posições voluntárias ou remuneradas? Como foi definida a remuneração?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Elinor	Gestão inclusiva e equitativa	19	**Existe uma estratégia ou abordagem empregada para garantir que os benefícios sejam compartilhados de forma equitativa entre as pessoas e grupos do território?** 4 – Uma estratégia ou abordagem para o compartilhamento equitativo de benefícios está sendo plenamente implementada 3 – Uma estratégia ou abordagem para o compartilhamento equitativo de benefícios está sendo parcialmente implementada 2 – Uma estratégia ou abordagem para o compartilhamento equitativo de benefícios está sendo elaborada ou foi elaborada, mas não foi implementada 1 – Não existe nenhuma estratégia ou abordagem para o compartilhamento equitativo de benefícios entre os stakeholders relevantes *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Regulamentações claras e congruentes	27	**O tempo e recursos investidos pelos coletores (reuniões, pagamento de taxas, trabalho voluntário ou remunerado) estão de acordo com os benefícios que são obtidos a partir da coleta?** 4 – Os direitos de coletar estão diretamente relacionados às contribuições para a governança 3 – Os direitos de coletar estão moderadamente relacionados às contribuições para a governança 2 – Os direitos de coletar estão ligeiramente relacionados às contribuições para a governança 1 – Os direitos de coletar não estão relacionados às contribuições para a governança *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Regulamentações claras e congruentes	29	**Esses acordos ou regras são adequados para controlar as atividades de coleta no território?** 4 – Existem regras para controlar a coleta de sementes no território e elas fornecem uma boa base para a gestão 3 – Existem regras para a coleta de sementes no território, mas elas ainda apresentam algumas fragilidades 2 – Existem regras para a coleta de sementes no território, mas elas apresentam fragilidades significativas 1 – Não existem regras para a coleta de sementes no território *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Regulamentações claras e congruentes	30	**O território possui algum plano de manejo? Se sim, ele está sendo implementado?** 4 – Existe um plano de gestão e ele está sendo totalmente implementado 3 – Existe um plano de gestão, mas ele está sendo implementado apenas parcialmente, devido a restrições de financiamento ou outros problemas 2 – Um plano de gestão está sendo ou foi elaborado, mas não está sendo implementado 1 – Não existe um plano de gestão para o território

			Não sei (sem pontuação)
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	11	**Quão alinhados estão os acordos sobre o funcionamento e a repartição de benefícios na Organização?** 5 – Os acordos estão bem definidos, são respeitados e garantem uma repartição justa dos benefícios 4 – Os acordos estão estabelecidos e são seguidos, mas nem sempre de forma justa para todos os envolvidos 3 – Os acordos existem e são parcialmente seguidos, mas ainda geram dúvidas ou insatisfação 2 – Existem alguns acordos, mas eles não são seguidos 1 – Não existem acordos sobre o funcionamento ou repartição de benefícios
Muvucômetro	Grupos coletores	18	**A Organização tem acordos e oferece treinamentos sobre boas práticas a serem cumpridas, visando a segurança dos coletores?** 5 – Há reunião ou acordo estabelecidos com todos os coletores, que são acompanhados pela Organização 4 – Há reunião ou acordo estabelecido com todos os coletores 3 – Houve reunião ou acordo estabelecido com todos os coletores 2 – Houve reunião ou acordo estabelecido com parte dos coletores 1 – Nunca houve reunião ou acordos estabelecidos
Muvucômetro	Grupos coletores	21	**Qual é o critério (por espécie, quantidade) e a forma (incluindo frequência) de distribuição dos pedidos de sementes entre os coletores?** *Pergunta aberta (sem escala de resposta)*
Muvucômetro	Gestão das sementes	32	**Como garante a identificação do nome científico das espécies produzidas?** 5 – Há um responsável e o processo de identificação das espécies é compartilhado com todos os coletores 4 – Há um responsável e o processo de identificação das espécies é compartilhado junto a alguns coletores 3 – Há um responsável capacitado que confirma a identificação de todas as espécies recebidas e enviadas 2 – Identifica as espécies, mas não há um responsável capacitado para checar a identificação 1 – Não se tem certeza dos nomes científicos
Muvucômetro	Gestão das sementes	33	**A Organização tem um padrão combinado de beneficiamento das sementes produzidas?** 5 – Há padrão combinado e cumprido para todas as espécies e lotes 4 – Há padrão combinado, mas às vezes chega fora do combinado 3 – Há padrão combinado para todas as espécies, mas falhas no cumprimento do combinado de mais de 50% delas 2 – Há padrão combinado para poucas espécies, mas ainda há dúvidas 1 – Não há padrão combinado para nenhuma espécie
Muvucômetro	Gestão das sementes	35	**A Organização realiza testes de qualidade física nas sementes (por meio da checagem da coloração, odor, presença de fungo e outros organismos vivos e umidade)?** 5 – Realiza testes de qualidade física em todos os lotes de sementes, conforme procedimento registrado em manual próprio 4 – Realiza testes de qualidade física em todos os lotes de sementes, no mínimo a cada 6 meses 3 – Há um responsável capacitado que realiza testes de qualidade física em todos os lotes de sementes 2 – Realiza apenas controle visual básico em algumas sementes, feito por coletores, mas sem um responsável capacitado

			1 – Não realiza testes de qualidade física nas sementes
Muvucômetro	Gestão das sementes	36	**A Organização separa amostras para análises laboratoriais para avaliar a qualidade das sementes?** 5 – Separa amostras de todas as espécies coletadas, seguindo protocolo de amostragem 4 – Separa amostras para as principais espécies coletadas, seguindo protocolo de amostragem 3 – Separa as amostras de mais de 50% das sementes, mas sem protocolo de amostragem 2 – Separa em algumas sementes, mas sem protocolo de amostragem 1 – Nunca separou amostras
Muvucômetro	Acesso a demanda e mercado do arranjo	47	**A Organização identifica áreas com oportunidade de restauração? Se sim, quantos hectares e projetos foram implantados no último ano? E quantos pretende implantar este ano?** 5 – A Organização busca ativamente novos e antigos parceiros e com uma priorização estratégica de territórios 4 – Busca ativamente novos e antigos parceiros 3 – Busca ativamente áreas pra restauração, mas sem priorização de territórios; ou não busca novas oportunidades, mas mantém relação com parceiros históricos 2 – Só identifica áreas para restauração quando é procurada para isso e não mantém parceiros históricos 1 – Não busca áreas para restauração
iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva *Objetivo: Investigar a participação dos usuários na elaboração, modificação e tomada de decisões sobre regras operacionais do recurso.*			
Autora	–	–	**Como vocês percebem a disponibilidade das sementes com o passar do tempo? Está aumentando, se mantendo igual ou diminuindo? Por quais motivos isso está acontecendo?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Autora	–	–	**Como ocorre a criação e modificação das regras, normalmente? Quais são os processos e instâncias de tomada de decisão?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Elinor	Capacidade de gestão adaptativa	8	**As regras são criadas e modificadas utilizando diferentes tipos de conhecimento (científico, experiencial, local e tradicional)?** 4 – Sim, diferentes tipos de conhecimento são incluídos na gestão/tomada de decisão, e essa inclusão é orientada pelos detentores de conhecimento 3 – Tipos diversos de conhecimento são incluídos na gestão/tomada de decisão, mas a incorporação não foi orientada pelos detentores de conhecimento 2 – Alguns tipos de conhecimento são incluídos de forma limitada na gestão/tomada de decisão, mas não são refletidos ou são refletidos de forma limitada nos resultados dos planos 1 – Não, diferentes tipos de conhecimento não são incluídos na gestão ou na tomada de decisão *Não sei (sem pontuação)*

Elinor	Capacidade de gestão adaptativa	9	**As decisões são baseadas em resultados de monitoramento, pesquisas e avaliações?** 4 – Os resultados de monitoramento, pesquisa e avaliação são rotineiramente incorporados às decisões de manejo 3 – Os resultados de monitoramento, pesquisa e avaliação são rotineiramente incorporados, mas existem algumas fragilidades 2 – Os resultados de monitoramento, pesquisa e avaliação são rotineiramente incorporados, mas existem fragilidades graves 1 – Os resultados de monitoramento, pesquisa e avaliação não são incorporados rotineiramente às decisões de manejo *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Capacidade de gestão adaptativa	10	**Já existe alguma ação ou plano sendo desenvolvido no território buscando se adaptar às mudanças climáticas?** 4 – Planos detalhados foram elaborados sobre como adaptar o manejo às mudanças climáticas atuais e esperadas, e já estão sendo implementados 3 – Planos limitados foram elaborados sobre como adaptar o manejo às mudanças climáticas atuais e esperadas, os quais podem ou não estar sendo implementados 2 – Algumas reflexões iniciais ocorreram sobre os impactos atuais e esperados das mudanças climáticas, mas ainda não foram traduzidas em planos de manejo 1 – Não houve esforços ou planos para considerar a adaptação às mudanças climáticas no manejo *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Gestão inclusiva e equitativa	17	**Em que medida os grupos que são afetados pelas regras estabelecidas conseguem participar das mudanças nessas regras?** 4 – As pessoas afetadas pelos acordos e regras conseguem influenciar as decisões de gestão 3 – As pessoas afetadas pelos acordos e regras ocasionalmente conseguem influenciar ou modificar essas regras 2 – As pessoas afetadas pelos acordos e regras da AM raramente conseguem influenciar ou modificar essas regras 1 – As pessoas afetadas pelos acordos e regras não conseguem influenciar ou modificar essas regras *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Gestão inclusiva e equitativa	21	**As informações sobre mudanças climáticas estão sendo usadas para orientar ações no território, de forma a garantir a resiliência das comunidades?** 4 – Existem planos detalhados sobre como usar informações sobre mudanças climáticas para orientar estratégias que fortalecem a resiliência das comunidades 3 – Existem planos limitados sobre como usar informações sobre mudanças climáticas para fortalecer a resiliência comunitária, que podem ou não estar sendo implementados 2 – Houve algum esforço inicial para pensar como usar informações sobre mudanças climáticas, mas isso ainda não foi colocado em prática 1 – Não houve esforços ou planos para usar informações sobre mudanças climáticas para orientar estratégias de fortalecimento da resiliência comunitária *Não sei (sem pontuação)*

Elinor	Transparência e responsabilização	32	**Os grupos recebem informações dos gestores da Rede/autoridades e lideranças do território em tempo hábil para a tomada de decisão?** 4 – As partes interessadas locais sempre recebem informações dos gestores e autoridades do território em tempo hábil 3 – As partes interessadas locais recebem informações dos gestores e autoridades do território, mas nem sempre em tempo hábil 2 – As partes interessadas locais recebem informações dos gestores e autoridades do território, mas não em tempo hábil 1 – As partes interessadas locais não recebem informações dos gestores e autoridades do território *Não sei (sem pontuação)*
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	6	**Quão participativas são as tomadas de decisão da Organização?** 5 – As tomadas de decisão, fiscalização e validação são conduzidas por grupos de pessoas definidos pela Organização, com transparência e representatividade de coletores, junto a toda Organização 4 – As tomadas de decisão são conduzidas por um grupo de pessoas da Organização, com envolvimento de coletores, mas sem conhecimento junto a toda Organização 3 – As tomadas de decisão são conduzidas por mais de 2 pessoas da Organização, com participação dos coletores, mas sem grupo formado 2 – As tomadas de decisão são restritas e conduzidas por poucas (1-2) pessoas da Organização 1 – As tomadas de decisão são feitas por uma pessoa apenas e/ou parceiro externo
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	7	**Quanto as mulheres estão representadas nas tomadas de decisão da Organização?** 5 – As mulheres têm espaço e exercem um papel importante nas tomadas de decisão da Organização 4 – As mulheres estão presentes nas tomadas de decisão e têm espaço relevante, mas não em igualdade de condições 3 – São poucas as mulheres nas tomadas de decisão da Organização 2 – São poucas as mulheres nas tomadas de decisão, e elas têm pouco espaço e influência limitada 1 – Não há mulheres com espaço nas tomadas de decisão da Organização
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	8	**Quanto as pessoas pretas, pardas e indígenas estão representadas nas tomadas de decisão da Organização?** 5 – As pessoas pretas, pardas e indígenas têm espaço e exercem um papel importante nas tomadas de decisão da Organização 4 – As pessoas pretas, pardas e indígenas estão presentes nas tomadas de decisão e têm espaço relevante, mas não em igualdade de condições 3 – São poucas as pessoas pretas, pardas e indígenas nas tomadas de decisão da Organização 2 – São poucas as pessoas pretas, pardas e indígenas nas tomadas de decisão, e elas têm pouco espaço e influência limitada 1 – Não há pessoas pretas, pardas ou indígenas nas tomadas de decisão da Organização

Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	9	**Quanto os Povos e Comunidades Tradicionais estão representados nas tomadas de decisão da Organização?** 5 – Membros de Povos e Comunidades Tradicionais têm espaço e exercem um papel importante nas tomadas de decisão da Organização 4 – Membros de Povos e Comunidades Tradicionais estão presentes nas tomadas de decisão e têm espaço relevante, mas não em igualdade de condições 3 – São poucos membros de Povos e Comunidades Tradicionais nas tomadas de decisão da Organização 2 – São poucos membros de Povos e Comunidades Tradicionais nas tomadas de decisão, e elas têm pouco espaço e influência limitada 1 – Não há Povos e Comunidades Tradicionais nas tomadas de decisão da Organização
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	10	**Quanto os jovens estão representados nas tomadas de decisão da Organização?** 5 – Os jovens têm espaço e exercem um papel importante nas tomadas de decisão da Organização 4 – Os jovens estão presentes nas tomadas de decisão e têm espaço relevante, mas não em igualdade de condições 3 – São poucos os jovens nas tomadas de decisão da Organização 2 – São poucos os jovens nas tomadas de decisão, e elas têm pouco espaço e influência limitada 1 – Não há jovens com espaço nas tomadas de decisão da Organização
Muvucômetro	Gestão das sementes	26	**Como se dá a construção/atualização do preço das sementes?** *Pergunta aberta (sem escala de resposta)*
Muvucômetro	Gestão administrativo-financeira	41	**Qual o nível de controle e transparência da organização?** 5 – Há controle e transparência completos, com fiscalização ativa, pessoas capacitadas e informações acessíveis aos membros e público em geral 4 – Há um grupo de gestão que controla os recursos, com fiscalização e prestação de contas regulares, contando com algumas pessoas capacitadas. Transparência externa ainda limitada 3 – Há um grupo de gestão que controla os recursos, com fiscalização e prestação de contas básicas, mas análise limitada por falta de capacitação 2 – Há um grupo de gestão que controla ações e recursos próprios, mas não há fiscalização, transparência ou prestação de contas 1 – Falta controle e transparência, a gestão dos recursos é feita por parceiros externos sem envolvimento da Organização
Muvucômetro	Gestão administrativo-financeira	44	**Qual é o nível de maturidade dos processos de gestão de dados e compartilhamento de conhecimento dentro da Organização de sementes? (Registros escritos, fotográficos, sonoros, etc.; utilização de mensageria instantânea, grupos, etc.)** 5 – Processo de gestão de conhecimento (seguindo exigências da LGPD) plenamente estruturado, difundido e integrado a outras instituições 4 – Processos de registro, validação, gestão, mas com barreiras de difusão 3 – Processos de registro, validação e gestão em estruturação (buscando internalizar aprendizados), mas sem a disseminação do conhecimento 2 – Alta dependência de conhecimentos de terceiros e poucos mecanismos de registro e gestão de conhecimento

			1 – Total dependência de conhecimentos de terceiros e sem registro de conhecimentos
iv. Monitoramento *Objetivo: Examinar como o uso do recurso é monitorado, quem realiza o monitoramento e de que forma os responsáveis são responsabilizados pelos usuários.*			
Elinor	Monitoramento e aplicação das regras	5	**Existem sistemas para monitorar e documentar as condições ecológicas das sementes no território?** 4 – Existem sistemas e eles são amplamente ou totalmente eficazes para monitorar e documentar as condições ecológicas no território 3 – Existem sistemas e eles são moderadamente eficazes para monitorar e documentar as condições ecológicas no território 2 – Existem sistemas, mas eles são apenas parcialmente eficazes para monitorar e documentar as condições ecológicas no território 1 – Não existem sistemas ou eles não são eficazes para monitorar e documentar as condições ecológicas no território *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Monitoramento e aplicação das regras	6	**Existem sistemas para monitorar e documentar as condições sociais das comunidades dentro e/ou ao redor do território?** 4 – Existem sistemas e eles são amplamente ou totalmente eficazes no monitoramento e na documentação das condições sociais no território 3 – Existem sistemas e eles são moderadamente eficazes no monitoramento e na documentação das condições sociais no território 2 – Existem sistemas, mas eles são apenas parcialmente eficazes no monitoramento e na documentação das condições sociais no território 1 – Não existem sistemas ou eles não são eficazes no monitoramento e na documentação das condições sociais no território *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Monitoramento e aplicação das regras	7	**Existem sistemas para monitorar e documentar os impactos das mudanças climáticas no território?** 4 – Existem sistemas e eles são amplamente ou totalmente eficazes no monitoramento e na documentação dos impactos das mudanças climáticas 3 – Existem sistemas e eles são moderadamente eficazes no monitoramento e na documentação dos impactos das mudanças climáticas 2 – Existem sistemas, mas eles são apenas parcialmente eficazes no monitoramento e na documentação dos impactos das mudanças climáticas 1 – Não existem sistemas ou eles não são eficazes no monitoramento e na documentação dos impactos das mudanças climáticas *Não sei (sem pontuação)*
Muvucômetro	Grupos coletores	20	**Quem organiza e monitora as listas de coleta e pedidos, confere e envia sementes do grupo, distribui pagamentos aos coletores?** 5 – Todos os núcleos têm Elos que desempenham bem suas funções 4 – Na maioria dos núcleos, os Elos desempenham bem suas funções, mas ainda enfrentam desafios pontuais 3 – 1 pessoa central resolve com um representante de cada localidade (Elo) 2 – 1 pessoa central resolve com um representante de cada localidade (Elo) **[opção repetida na ferramenta]**

			1 – 1 pessoa central resolve com todos os coletores
Muvucômetro	Gestão das sementes	22	**Quantos quilos de sementes produziu e comercializou no último ano?** *Pergunta aberta (sem escala de resposta)*
Muvucômetro	Gestão das sementes	23	**Quantidade de espécies?** *Pergunta aberta (sem escala de resposta)*
Muvucômetro	Gestão das sementes	27	**Quanto foi possível atingir do que foi planejado da coleta de sementes no ano anterior?** 5 – mais que 100% 4 – 1 3 – 0,75 2 – 0,5 1 – Não existe controle
Muvucômetro	Gestão das sementes	28	**A Organização registra as informações da produção de sementes? Usa o sistema e aplicativo redario.org?** 5 – Registra integralmente (em todas as etapas) processos de produção das sementes por meio do sistema redario.org 4 – Registra integralmente os processos de produção das sementes, mas apenas parcialmente por meio do sistema redario.org 3 – Registra parcialmente processos de produção das sementes por meio do sistema redario.org 2 – Registra parcialmente processos de produção das sementes, mas por meio de outra ferramenta 1 – Não registra processos de produção das sementes
Muvucômetro	Gestão das sementes	37	**As embalagens e etiquetas para armazenamento das sementes são adequadas, contendo as informações exigidas pelo MAPA?** 5 – Todas as sementes têm embalagens adequadas e ergonômicas (até 25 kg) e etiquetas padronizadas com todas as informações exigidas 4 – Todas as sementes têm embalagens adequadas e etiquetas, com todas as informações exigidas 3 – Todas as sementes têm embalagens adequadas à espécie e etiquetas com parte das informações exigidas 2 – Às vezes as sementes são enviadas em embalagens inadequadas e com parte das informações na etiqueta 1 – Não há padrão de embalagens nem etiquetas com as informações exigidas
v. Sanções gradativas *Objetivo: Compreender como as violações às regras são tratadas, a proporcionalidade das sanções e a percepção dos usuários sobre justiça e eficácia dessas medidas.*			
Autora	–	–	**Com relação aos acordos e regras mencionados anteriormente, já aconteceram situações em que eles foram quebrados?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Autora	–	–	**Existem punições estabelecidas para coletores que descumpram os acordos ou regras? Quais?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Autora	–	–	**Quando alguém quebra esses acordos ou regras, o grupo todo fica sabendo?**

			Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)
Elinor	Monitoramento e aplicação das regras	3	**Com que frequência as punições por violar os acordos ou regras são aplicadas?** 4 – As punições são geralmente aplicadas 3 – As punições são ocasionalmente aplicadas 2 – As punições são raramente aplicadas 1 – As punições nunca são aplicadas *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Monitoramento e aplicação das regras	4	**Essas punições dependem da natureza, gravidade ou frequência da infração?** 4 – Todas as punições dependem da natureza, gravidade ou frequência da infração 3 – A maioria das punições depende da natureza, gravidade ou frequência da infração 2 – Algumas punições dependem da natureza, gravidade ou frequência da infração 1 – As punições são fixas e não dependem da natureza, gravidade ou frequência da infração *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Transparência e responsabilização	31	**Os gestores também são responsabilizados caso não cumpram seu papel?** 4 – Os responsáveis pela gestão são sempre responsabilizados quando não desempenham seu papel 3 – Os responsáveis pela gestão são ocasionalmente responsabilizados quando não desempenham seu papel 2 – Os responsáveis pela gestão raramente são responsabilizados quando não desempenham seu papel 1 – Nada acontece *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Capacidade operacional	11	**Os responsáveis pela gestão do território/da rede de sementes (ex.: equipe, associações comunitárias, grupos de gestão) têm capacidade para aplicar as regras e acordos?** 4 – Os responsáveis pela gestão conseguem aplicar plenamente as regras e regulamentos 3 – Os responsáveis pela gestão conseguem aplicar adequadamente as regras e regulamentos 2 – Os responsáveis pela gestão conseguem apenas aplicar parcialmente as regras e regulamentos 1 – Os responsáveis pela gestão não têm capacidade para fazer cumprir as regras e regulamentos *Não sei (sem pontuação)*
vi. Mecanismos de resolução de conflitos *Objetivo: Identificar como conflitos relacionados ao uso do recurso são resolvidos, a rapidez e acessibilidade dos mecanismos, e a percepção de legitimidade dos processos pelos usuários.*			
Autora	–	–	**Já houve situações de conflitos no trabalho? Como foram resolvidos?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*

Elinor	Transparência e responsabilização	33	**As pessoas e grupos envolvidos nas atividades da rede têm acesso a mecanismos eficazes de resolução de conflitos?** 4 – Há acesso rápido a espaços ou procedimentos eficazes para a resolução de conflitos 3 – Os grupos às vezes têm acesso a espaços ou procedimentos eficazes para a resolução de conflitos 2 – É raro que os grupos tenham acesso a espaços ou procedimentos locais eficazes para resolução de conflitos 1 – Os grupos não têm acesso a espaços ou procedimentos eficazes para resolução de conflitos *Não sei (sem pontuação)*
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	12	**Qual é a forma da Organização lidar com seus problemas?** 5 – A organização oferece treinamentos sobre como lidar com problemas e tem um grupo definido para buscar tratar os conflitos 4 – A responsabilidade por detectar problemas e buscar resolvê-los é melhor distribuída entre as pessoas da Organização e há treinamentos sobre o tema 3 – A responsabilidade por detectar problemas e buscar resolvê-los é melhor distribuída entre as pessoas da Organização 2 – Há poucas pessoas responsáveis por detectar problemas e buscar resolvê-los 1 – Não há forma combinada para resolução de problemas
vii. Reconhecimento do direito de auto-organização *Objetivo: Avaliar se os usuários percebem autonomia para criar suas próprias regras e instituições, sem interferência externa que comprometa a governança local.*			
Autora	–	–	**Quais são as principais fontes de financiamento das atividades da Rede?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Elinor	Capacidade operacional	12	**Há pessoas suficientes empregadas ou engajadas para gerir as atividades de coleta de sementes?** 4 – O número de pessoas empregadas ou engajadas é suficiente para executar as atividades de gestão de forma eficaz 3 – O número de pessoas empregadas ou engajadas está abaixo do nível ótimo necessário para executar as atividades de gestão de forma eficaz 2 – O número de pessoas empregadas ou engajadas é insuficiente para executar as atividades de gestão de forma eficaz 1 – Ninguém está empregado ou engajado para gerir as atividades de coleta no território *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Capacidade operacional	13	**Os responsáveis pela gestão têm capacidade suficiente (ex.: informação e habilidades adequadas) para cumprir os objetivos das suas atividades?** 4 – O treinamento e as habilidades dos responsáveis pela gestão da AM estão alinhados com os objetivos de gestão da AM 3 – O treinamento e as habilidades dos responsáveis pela gestão da AM são adequados, mas podem ser aprimorados para alcançar plenamente os objetivos de gestão 2 – O treinamento e as habilidades dos responsáveis pela gestão da AM são baixos em relação aos objetivos de gestão da AM 1 – Os responsáveis pela gestão da AM não possuem as habilidades necessárias para alcançar os objetivos de gestão *Não sei (sem pontuação)*

Elinor	Capacidade operacional	16	**Os equipamentos disponíveis são suficientes para as necessidades de gestão?** 4 – Existem equipamentos e instalações adequados 3 – Existem equipamentos e instalações, mas ainda há algumas lacunas que limitam a gestão 2 – Existem alguns equipamentos e instalações, mas eles são inadequados para a maioria das necessidades de gestão 1 – Existem poucos ou nenhum equipamento e instalações para atender às necessidades de gestão *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Capacidade operacional	14	**Os fundos atuais são suficientes?** 4 – O orçamento ou os recursos financeiros disponíveis são suficientes e atendem a todas as necessidades de gestão da Rede 3 – O orçamento ou os recursos financeiros disponíveis são aceitáveis, mas podem ser aprimorados para alcançar plenamente uma gestão eficaz 2 – O orçamento ou os recursos financeiros disponíveis são inadequados para atender às necessidades básicas de gestão e representam uma restrição séria à capacidade de gerir a Rede 1 – Não existe orçamento ou recursos financeiros para a gestão da Rede *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Capacidade operacional	15	**O financiamento é garantido para os próximos 5 anos ou mais?** 4 – Existe um orçamento ou financiamento seguro para a Rede e para suas necessidades de gestão 3 – Existe um orçamento ou financiamento central razoavelmente seguro para o funcionamento regular da Rede, mas muitas inovações e iniciativas dependem de financiamento externo 2 – Existe muito pouco orçamento ou financiamento seguro, e a Rede não conseguiria funcionar adequadamente sem financiamento externo 1 – Não existe orçamento ou financiamento seguro e a gestão depende totalmente de fontes externas ou de financiamentos altamente variáveis *Não sei (sem pontuação)*
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	1	**Qual é o nível de formalização e autonomia jurídica da Organização?** 5 – Formalizada e com autonomia jurídica plena 4 – Formalizada e com capacidade de gestão jurídica com apoio de parceiro 3 – Em processo de formalização ou formalizada, mas com alta dependência jurídica de outras organizações 2 – Organização existente, mas sem iniciativa própria de formalização jurídica 1 – Sem institucionalidade. Organização informal ou inexistente
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	2	**A Organização consegue indicar pessoas para as funções essenciais além do papel de coletor (referência da gestão, elo, responsável pelas vendas das sementes e responsável pela qualidade das sementes)?** 5 – Todas as funções essenciais estão ocupadas, são remuneradas e funcionando de forma eficiente 4 – A maioria das funções está preenchida e funciona bem, e a maioria é remunerada 3 – Há pessoas indicadas em todas as funções, mas não necessariamente são remunerados 2 – Há pessoas indicadas em parte das funções, mas não todas 1 – Não há pessoas para ocupar funções além da de coletor

Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	3	**Quem são as pessoas que ocupam essas funções? (outras funções que também são importantes: responsáveis pela comunicação, gestão administrativo-financeira). Alguma outra função que vale comentar?** *Pergunta aberta (sem escala de resposta)*
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	4	**Qual é o grau de autonomia com a qual a Organização escolhe seus parceiros, compõe alianças e pauta seus relacionamentos?** 5 – Organização autônoma em suas escolhas e com liberdade de compor parcerias e alianças 4 – Autonomia para escolha da maioria de seus parceiros, mas dependente de um apoiador principal 3 – Estágio inicial de escolha de alguns parceiros e alianças de forma mais autônoma 2 – Organização vinculada a um parceiro e dependente de suas alianças para atuar 1 – Organização sendo idealizada por parceiros, ainda com baixíssima autonomia
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	13	**A Organização possui espaço para reuniões e equipamentos que viabilizem a comunicação e o cumprimento das demandas (como computadores, celulares e balanças)?** 5 – A Organização tem espaço para reuniões estruturada e dispõe plenamente de equipamentos para atender a todas as demandas e processos operacionais 4 – A Organização tem espaço para reuniões funcionais e equipamentos para atender à maioria das demandas e processos que dependem deles, com poucas restrições 3 – A Organização tem espaço para reuniões e equipamentos suficientes para assegurar que os processos mínimos sejam cumpridos, mas insuficiente 2 – A Organização não tem espaço para reuniões, tem poucos equipamentos, comprometendo o cumprimento de algumas demandas 1 – A Organização não possui espaço para reuniões nem equipamentos disponíveis para comunicação ou demandas operacionais
Muvucômetro	Grupos coletores	17	**Coletores têm equipamento para coleta e beneficiamento?** 5 – Coletores com equipamento completo (inclusive Equipamentos de Proteção Individual – EPI) 4 – Parte dos coletores com equipamento consolidado e parte com equipamento mínimo 3 – Todos os coletores com equipamento mínimo para operar 2 – Parte dos coletores com equipamentos mínimos para operar e parte sem 1 – Coletores sem equipamento
Muvucômetro	Gestão das sementes	38	**O transporte interno de sementes está bem resolvido?** 5 – Não há problemas de transporte interno e perda de sementes 4 – Sementes não são perdidas devido a problemas de transporte, mas a logística é difícil 3 – Sementes às vezes são perdidas devido a problemas de transporte 2 – Até 25% das sementes são perdidas devido a problemas de transporte 1 – Mais de 25% das sementes são perdidas devido a problemas de transporte

Muvucômetro	Gestão administrativo-financeira	39	**Qual é a capacidade da Organização de sementes para gestão administrativa e financeira?** 5 – Há plena capacidade própria para gestão administrativa e financeira 4 – Há pelo menos um gestor próprio, mas ainda precisa de apoio externo em alguns momentos 3 – Faz gestão administrativa e financeira internamente, mas ainda depende muito de parceiros 2 – Depende de gestores administrativos e financeiros de instituições parceiras 1 – Falta capacidade interna de gestão administrativa e financeira e não há parceiros externos para auxílio
Muvucômetro	Gestão administrativo-financeira	40	**Como é feito o repasse financeiro aos coletores / grupos coletores?** *Pergunta aberta (sem escala de resposta)*
Muvucômetro	Gestão administrativo-financeira	42	**Qual é a capacidade da Organização para captação de recursos e interlocução com financiadores?** 5 – Plena capacidade de estruturação e captação de recursos de forma autônoma 4 – Estruturação de projetos e captação própria com apoio de parceiros na elaboração 3 – Capacidade incipiente de captação própria, ainda altamente dependente de parceiros 2 – Coparticipação em captações de parceiros, atuando de forma proativa na definição de escopo e ambições do projeto 1 – Falta capacidade de captação própria
Muvucômetro	Gestão administrativo-financeira	43	**Qual é a capacidade da Organização para gestão de projetos?** 5 – Plena capacidade própria para fazer a gestão e execução de projetos 4 – Tem ao menos um técnico próprio, mas necessita de suporte externo com uma certa frequência para gestão 3 – Faz a gestão e execução de projetos internamente, mas com alta dependência de parceiros 2 – Utiliza gestores de projetos de instituições parceiras 1 – Falta capacidade de gestão e execução de projetos
Muvucômetro	Acesso a demanda e mercado do arranjo	45	**Qual a capacidade da Organização de atrair compradores de sementes?** 5 – A Organização busca ativamente novos compradores e mantém clientes antigos, com um plano de marketing/vendas bem estruturado 4 – Busca ativamente novos e antigos compradores, com plano definido 3 – Busca ativamente novos compradores, mas sem um plano definido; ou não busca ativamente novas oportunidades, mas mantém clientes antigos 2 – Só contata compradores quando é procurada e não mantém clientes antigos 1 – Não busca compradores de sementes
Muvucômetro	Acesso a demanda e mercado do arranjo	49	**A Organização comunica/dissemina seu trabalho?** 5 – Comunica o trabalho da rede por meio de um plano de comunicação estruturado 4 – A comunicação/disseminação do trabalho da Organização passa a ser uma atividade prioritária da Organização. Há profissional da comunicação e início da estruturação de um plano de comunicação 3 – O trabalho da Organização é comunicado/disseminado pontualmente pela própria Organização e por parceiros 2 – O trabalho da Organização é comunicado/disseminado apenas por parceiros (ex.: Redário) 1 – Não tem o trabalho da Organização comunicado/disseminado

viii. Governança multinível *Objetivo: Investigar como atividades estão organizadas em diferentes níveis, e quais são as ligações horizontais e verticais.*			
Autora	–	–	**Quem são os parceiros ou grupos de pessoas envolvidos no trabalho da Rede, além dos coletores?** *Pergunta autoral, aberta (sem escala de resposta)*
Elinor	Gestão inclusiva e equitativa	20	**Existem redes que fortalecem relações sociais e apoiam o aprendizado mútuo entre as comunidades locais?** 4 – Sim, existem redes que desenvolvem de forma eficaz relações sociais e apoiam a aprendizagem mútua 3 – Existem redes, mas elas nem sempre são eficazes no desenvolvimento de relações sociais e no apoio à aprendizagem 2 – Não existem tais redes, mas há interesse em desenvolvê-las 1 – Não existem redes que desenvolvam relações sociais e apoiem a aprendizagem mútua *Não sei (sem pontuação)*
Elinor	Regulamentações claras e congruentes	28	**Existem diferentes níveis de gestão dentro do território que funcionam como uma unidade coordenada?** 4 – Existem diferentes níveis de gestão e funcionam como uma unidade coesa 3 – Existem diferentes níveis de gestão, mas há algumas fragilidades em sua coesão 2 – Existem diferentes níveis de gestão, mas há fragilidades significativas em sua coesão 1 – Existem diferentes níveis de gestão, mas eles não funcionam como uma unidade coesa *Não sei (sem pontuação)*
Muvucômetro	Estrutura organizacional da rede	5	**Qual é a conformação do arranjo da Organização? A Organização possui alguma relação direta ou indireta com algum parceiro (pessoas físicas/instituições)? Se sim, com quem? De que maneira essa relação se dá? De que forma essa parceria atende às demandas da organização?** *Pergunta aberta (sem escala de resposta)*

Legenda: pergunta autoral = pergunta aberta elaborada pela autora, sem escala; pergunta aberta = pergunta do instrumento de origem sem escala de resposta, não pontuada; “Não sei” (Elinor) não recebe pontuação.
Fonte: elaborado pela autora a partir de Elinor (Mahajan et al., 2024; WWF, 2022) e do roteiro do Muvucômetro (Redário, 2025).

APÊNDICE B – NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS PERGUNTAS EM ESCALA, POR REDE

Este apêndice apresenta as notas das perguntas em escala do questionário Elinor (1 a 4, desconsiderada a opção “não sei”) e do Muvucômetro (1 a 5) alocadas a cada princípio de Ostrom no Mapa de Pesquisa (Apêndice A), para a Rede de Sementes do Vale do Ribeira e para a Rede de Sementes do Oeste da Bahia. As notas do Muvucômetro foram atribuídas pelos técnicos do Redário que aplicaram a ferramenta em 2025, e as do Elinor foram definidas pelos participantes nos grupos focais realizados em 2026.

As notas foram normalizadas pela fórmula (nota − 1) / (nota máxima − 1), de modo que a menor nota possível corresponde a 0% e a maior a 100%. A nota geral de cada princípio é a média simples das notas normalizadas de todas as perguntas em escala a ele alocadas, com o mesmo peso para cada pergunta, e foi classificada em incipiente (< 33,3%), moderado (≥ 33,3% e < 66,7%) ou forte (≥ 66,7%), conforme a Seção 5.4.

Tabela B1 – Notas originais e normalizadas por pergunta, por rede.

Fonte	Nº	Pergunta	Vale do Ribeira – nota	Vale do Ribeira – normalizada	Oeste da Bahia – nota	Oeste da Bahia – normalizada
i. Limites claramente definidos						
Elinor	1	O limite do território é conhecido e entendido da mesma forma por todos esses grupos?	4	100,0%	4	100,0%
Elinor	2	O limite do território é claramente definido?	4	100,0%	4	100,0%
Elinor	18	Mulheres ou outros grupos vulneráveis da comunidade local possuem direitos claramente definidos aos recursos naturais dentro do território?	4	100,0%	4	100,0%
Elinor	22	Existem regras formais ou informais que definem claramente os direitos dos grupos de extrair recursos dentro do território?	3	66,7%	2	33,3%
Elinor	24	Existem regras formais ou informais que definem claramente os direitos desses grupos de excluir outras pessoas ou grupos da extração de recursos dentro do território?	4	100,0%	1	0,0%
Elinor	23	Existem mecanismos formais ou informais que definem claramente os direitos dos grupos locais de elaborar regras para o uso de recursos dentro do território?	3	66,7%	1	0,0%
Elinor	25	Existe legislação vigente que permita o manejo de recursos pelas comunidades locais?	3	66,7%	1	0,0%

Elinor	26	Os grupos locais conseguem exercer seus direitos sobre os recursos naturais?	4	100,0%	2	33,3%
Muvucômetro	14	Existe algum processo para entrada dos coletores?	-	-	-	-
Muvucômetro	15	Há capacitação dos coletores?	3,5	62,5%	3	50,0%
Muvucômetro	30	A Organização apresenta inscrição no RENASEM (Registro Nacional de Sementes e Mudas)?	2	25,0%	5	100,0%
ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão						
Elinor	19	Existe uma estratégia ou abordagem empregada para garantir que os benefícios sejam compartilhados de forma equitativa entre as pessoas e grupos do território?	3	66,7%	4	100,0%
Elinor	27	O tempo e recursos investidos pelos coletores (reuniões, pagamento de taxas, trabalho voluntário ou remunerado) estão de acordo com os benefícios que são obtidos a partir da coleta?	4	100,0%	4	100,0%
Elinor	29	Esses acordos ou regras são adequados para controlar as atividades de coleta no território?	4	100,0%	3	66,7%
Elinor	30	O território possui algum plano de manejo? Se sim, ele está sendo implementado?	2	33,3%	1	0,0%
Muvucômetro	11	Quão alinhados estão os acordos sobre o funcionamento e a repartição de benefícios na Organização?	3	50,0%	4	75,0%
Muvucômetro	18	A Organização tem acordos e oferece treinamentos sobre boas práticas a serem cumpridas, visando a segurança dos coletores?	4	75,0%	4	75,0%
Muvucômetro	21	Qual é o critério (por espécie, quantidade) e a forma (incluindo frequência) de distribuição dos pedidos de sementes entre os coletores?	-	-	-	-
Muvucômetro	32	Como garante a identificação do nome científico das espécies produzidas?	4	75,0%	4	75,0%
Muvucômetro	33	A Organização tem um padrão combinado de beneficiamento das sementes produzidas?	5	100,0%	4	75,0%
Muvucômetro	35	A Organização realiza testes de qualidade física nas sementes (por meio da checagem da coloração, odor, presença de fungo e outros organismos vivos e umidade)?	4	75,0%	2,5	37,5%
Muvucômetro	36	A Organização separa amostras para análises laboratoriais para avaliar a qualidade das sementes?	4,5	87,5%	1	0,0%

Muvucômetro	47	A Organização identifica áreas com oportunidade de restauração? Se sim, quantos hectares e projetos foram implantados no último ano? E quantos pretende implantar este ano?	1	0,0%	1	0,0%
iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva						
Elinor	8	As regras são criadas e modificadas utilizando diferentes tipos de conhecimento (científico, experiencial, local e tradicional)?	4	100,0%	4	100,0%
Elinor	9	As decisões são baseadas em resultados de monitoramento, pesquisas e avaliações?	1	0,0%	2	33,3%
Elinor	10	Já existe alguma ação ou plano sendo desenvolvido no território buscando se adaptar às mudanças climáticas?	2	33,3%	1	0,0%
Elinor	17	Em que medida os grupos que são afetados pelas regras estabelecidas conseguem participar das mudanças nessas regras?	4	100,0%	4	100,0%
Elinor	21	As informações sobre mudanças climáticas estão sendo usadas para orientar ações no território, de forma a garantir a resiliência das comunidades?	2	33,3%	1	0,0%
Elinor	32	Os grupos recebem informações dos gestores da Rede/autoridades e lideranças do território em tempo hábil para a tomada de decisão?	3	66,7%	4	100,0%
Muvucômetro	6	Quão participativas são as tomadas de decisão da Organização?	4	75,0%	4,5	87,5%
Muvucômetro	7	Quanto as mulheres estão representadas nas tomadas de decisão da Organização?	4,5	87,5%	5	100,0%
Muvucômetro	8	Quanto as pessoas pretas, pardas e indígenas estão representadas nas tomadas de decisão da Organização?	5	100,0%	5	100,0%
Muvucômetro	9	Quanto os Povos e Comunidades Tradicionais estão representados nas tomadas de decisão da Organização?	5	100,0%	NA	NA
Muvucômetro	10	Quanto os jovens estão representados nas tomadas de decisão da Organização?	3	50,0%	3	50,0%
Muvucômetro	26	Como se dá a construção/atualização do preço das sementes?	-	-	-	-
Muvucômetro	41	Qual o nível de controle e transparência da organização?	3	50,0%	3	50,0%
Muvucômetro	44	Qual é o nível de maturidade dos processos de gestão de dados e compartilhamento de conhecimento dentro da Organização de sementes?	3	50,0%	3,5	62,5%
iv. Monitoramento						

Elinor	5	Existem sistemas para monitorar e documentar as condições ecológicas das sementes no território?	1	0,0%	2	33,3%
Elinor	6	Existem sistemas para monitorar e documentar as condições sociais das comunidades dentro e/ou ao redor do território?	2	33,3%	1	0,0%
Elinor	7	Existem sistemas para monitorar e documentar os impactos das mudanças climáticas no território?	1	0,0%	1	0,0%
Muvucômetro	20	Quem organiza e monitora as listas de coleta e pedidos, confere e envia sementes do grupo, distribui pagamentos aos coletores?	3	50,0%	4	75,0%
Muvucômetro	22	Quantos quilos de sementes produziu e comercializou no último ano?	-	-	-	-
Muvucômetro	23	Quantidade de espécies?	-	-	-	-
Muvucômetro	27	Quanto foi possível atingir do que foi planejado da coleta de sementes no ano anterior?	2,5	37,5%	3	50,0%
Muvucômetro	28	A Organização registra as informações da produção de sementes? Usa o sistema e aplicativo redario.org?	4,5	87,5%	4	75,0%
Muvucômetro	37	As embalagens e etiquetas para armazenamento das sementes são adequadas, contendo as informações exigidas pelo MAPA?	5	100,0%	3	50,0%
v. Sanções gradativas						
Elinor	3	Com que frequência as punições por violar os acordos ou regras são aplicadas?	1	0,0%	4	100,0%
Elinor	4	Essas punições dependem da natureza, gravidade ou frequência da infração?	3	66,7%	4	100,0%
Elinor	31	Os gestores também são responsabilizados caso não cumpram seu papel?	4	100,0%	4	100,0%
Elinor	11	Os responsáveis pela gestão do território/da rede de sementes têm capacidade para aplicar as regras e acordos?	2	33,3%	4	100,0%
vi. Mecanismos de resolução de conflitos						
Elinor	33	As pessoas e grupos envolvidos nas atividades da rede têm acesso a mecanismos eficazes de resolução de conflitos?	3	66,7%	4	100,0%
Muvucômetro	12	Qual é a forma da Organização lidar com seus problemas?	3,5	62,5%	4	75,0%
vii. Reconhecimento do direito de auto-organização						

Elinor	12	Há pessoas suficientes empregadas ou engajadas para gerir as atividades de coleta de sementes?	2	33,3%	4	100,0%
Elinor	13	Os responsáveis pela gestão têm capacidade suficiente (ex.: informação e habilidades adequadas) para cumprir os objetivos das suas atividades?	2	33,3%	2	33,3%
Elinor	16	Os equipamentos disponíveis são suficientes para as necessidades de gestão?	3	66,7%	3	66,7%
Elinor	14	Os fundos atuais são suficientes?	3	66,7%	3	66,7%
Elinor	15	O financiamento é garantido para os próximos 5 anos ou mais?	1	0,0%	3	66,7%
Muvucômetro	1	Qual é o nível de formalização e autonomia jurídica da Organização?	3	50,0%	4	75,0%
Muvucômetro	2	A Organização consegue indicar pessoas para as funções essenciais além do papel de coletor (referência da gestão, elo, responsável pelas vendas das sementes e responsável pela qualidade das sementes)?	4	75,0%	2,5	37,5%
Muvucômetro	3	Quem são as pessoas que ocupam essas funções? Alguma outra função que vale comentar?	-	-	-	-
Muvucômetro	4	Qual é o grau de autonomia com a qual a Organização escolhe seus parceiros, compõe alianças e pauta seus relacionamentos?	2	25,0%	2	25,0%
Muvucômetro	13	A Organização possui espaço para reuniões e equipamentos que viabilizem a comunicação e o cumprimento das demandas (como computadores, celulares e balanças)?	3,5	62,5%	4	75,0%
Muvucômetro	17	Coletores têm equipamento para coleta e beneficiamento?	4,5	87,5%	4	75,0%
Muvucômetro	38	O transporte interno de sementes está bem resolvido?	4	75,0%	5	100,0%
Muvucômetro	39	Qual é a capacidade da Organização de sementes para gestão administrativa e financeira?	3	50,0%	3	50,0%
Muvucômetro	40	Como é feito o repasse financeiro aos coletores / grupos coletores?	-	-	-	-
Muvucômetro	42	Qual é a capacidade da Organização para captação de recursos e interlocução com financiadores?	2	25,0%	1	0,0%
Muvucômetro	43	Qual é a capacidade da Organização para gestão de projetos?	2	25,0%	1	0,0%
Muvucômetro	45	Qual a capacidade da Organização de atrair compradores de sementes?	3	50,0%	3	50,0%
Muvucômetro	49	A Organização comunica/dissemina seu trabalho?	3	50,0%	3	50,0%

viii. Governança multinível						
Elinor	20	Existem redes que fortalecem relações sociais e apoiam o aprendizado mútuo entre as comunidades locais?	4	100,0%	1	0,0%
Elinor	28	Existem diferentes níveis de gestão dentro do território que funcionam como uma unidade coordenada?	4	100,0%	3	66,7%
Muvucômetro	5	Qual é a conformação do arranjo da Organização? A Organização possui alguma relação direta ou indireta com algum parceiro? Se sim, com quem? De que maneira essa relação se dá? De que forma essa parceria atende às demandas da organização?	-	-	-	-

Legenda: "–" = pergunta aberta, sem escala, não incluída no cálculo; NA = pergunta que não se aplica à rede (a Rede de Sementes do Oeste da Bahia não atua com povos e comunidades tradicionais), não incluída no cálculo
Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados de campo (Elinor, 2026) e do Muvucômetro (Redário, 2025).

Tabela B2 – Síntese das notas normalizadas e classificação dos princípios de Ostrom, por rede.

Princípio	Vale do Ribeira – Nº perg.	Vale do Ribeira – Elinor	Vale do Ribeira – Muvucômetro	Vale do Ribeira – Nota geral	Vale do Ribeira – Categoria	Oeste da Bahia – Nº perg.	Oeste da Bahia – Elinor	Oeste da Bahia – Muvucômetro	Oeste da Bahia – Nota geral	Oeste da Bahia – Categoria
i. Limites claramente definidos	10	87,5%	43,8%	**78,8%**	Forte	10	45,8%	75,0%	**51,7%**	Moderado
ii. Congruência entre condições locais e regras de apropriação e provisão	11	75,0%	66,1%	**69,3%**	Forte	11	66,7%	48,2%	**54,9%**	Moderado
iii. Arranjos para tomada de decisão coletiva	13	55,6%	73,2%	**65,1%**	Moderado	12	55,6%	75,0%	**65,3%**	Moderado
iv. Monitoramento	7	11,1%	68,8%	**44,0%**	Moderado	7	11,1%	62,5%	**40,5%**	Moderado
v. Sanções gradativas	4	50,0%	–	**50,0%**	Moderado	4	100,0%	–	**100,0%**	Forte
vi. Mecanismos de resolução de conflitos	2	66,7%	62,5%	**64,6%**	Moderado	2	100,0%	75,0%	**87,5%**	Forte
vii. Reconhecimento do direito de auto-organização	16	40,0%	52,3%	**48,4%**	Moderado	16	66,7%	48,9%	**54,4%**	Moderado
viii. Governança multinível	2	100,0%	–	**100,0%**	Forte	2	33,3%	–	**33,3%**	Moderado

Nº perg. = número de perguntas em escala consideradas no cálculo. "–" = princípio sem perguntas em escala do Muvucômetro.
Fonte: elaborado pela autora a partir dos dados de campo (Elinor, 2026) e do Muvucômetro (Redário, 2025).