



CAMINHOS *da*
SEMENTE

SEMEADURA DIRETA PARA RESTAURAÇÃO

EXPERIÊNCIAS DIVERSAS
PELO BRASIL

São Paulo | Setembro 2020





Autores

Gustavo Barros Rocha
(entrevistas, textos e revisão técnica)

Iara Yamada Basso
(entrevistas, textos e revisão geral)

Daniel Luis Mascia Vieira
(idealização, textos e revisão)

Laura Barcellos Antoniazzi
(idealização, textos e revisão)

Tatiane Ribeiro dos Santos
(entrevistas, textos, produção, revisão e edição)

Coordenação Editorial

Tatiane Ribeiro dos Santos

Colaboração

Gislaine Zanella
(produção e revisão)

Projeto gráfico e diagramação

Julia Lima

Imagem da Capa

Gustavo Barros Rocha

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Semeadura direta para restauração : experiências diversas pelo Brasil / [textos] Gustavo Barros Rocha ..[et al.] -- 1. ed. -- São Paulo : Agroicone, 2020. -- (Caminhos da semente)

Outros colaboradores.
ISBN 978-65-992253-2-1

1. Agricultura familiar 2. Amazônia - Aspectos ambientais 3. Biomas - Brasil - Regiões 4. Cerrado - Brasil 5. Insumos agrícolas 6. Mata Atlântica (Brasil) - Preservação 7. Plantio (Agricultura) 8. Plantio (Cultivo de plantas) 9. Sementes I. Rocha, Gustavo Barros.

20-45157

CDD-630

Índices para catálogo sistemático:

1. Agricultura familiar 630

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO

AGROICONE 
CONHECIMENTO PARA UMA NOVA ECONOMIA

PARCERIAS



APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO



GREAT for **PARTNERSHIP**
BRITAIN & NORTHERN IRELAND

Partnerships for
Forests 



CAMINHOS da
SEMENTE

SEMEADURA DIRETA PARA RESTAURAÇÃO

EXPERIÊNCIAS DIVERSAS
PELO BRASIL

São Paulo | Setembro 2020

MAPA DAS EXPERIÊNCIAS



1 MONJOLINHO (SP)

2 XICA AMBIENTAL (MS)

3 JIRAU (RO)

4 PORTAL DA AMAZÔNIA/
IOV (MT)

5 PARQUE NACIONAL
CHAPADA DOS
VEADEIROS (GO)

6 VALE DO PARAÍBA (SP)

7 SERRA DO FACÃO (GO)

8 RDS NASCENTES
GERAIZEIRAS (MG)

9 OESTE BAHIA (BA)

10 RESERVATÓRIO DO
DESCOBERTO (DF)

11 ARARAS (SP)

12 BACIA DO XINGU/ISA (MT)

13 PARQUE NACIONAL DO RIO
TURVO/INICIATIVA VERDE (SP)

14 PROJETO CACAU FLORESTA
TNC (PA)

SUMÁRIO

MAPA DAS EXPERIÊNCIAS	04
CONHECER PARA APLICAR	07
AS EXPERIÊNCIAS	12
1 EXPERIÊNCIA 1 MONJOLINHO, SP	15
De hectare a hectare, Reserva Legal é restaurada com sementes	
2 EXPERIÊNCIA 2 XICA AMBIENTAL, MS	18
Semeadura direta para restauração de APP de Pequenas Hidrelétricas	
3 EXPERIÊNCIA 3 JIRAU, RO	21
Jirau usa consórcio de métodos para restauração na Amazônia	
4 EXPERIÊNCIA 4 PORTAL DA AMAZÔNIA/IOV, MT	24
Agricultura familiar se desenvolve na Amazônia Mato-Grossense com sementes nativas	
5 EXPERIÊNCIA 5 PARQUE NACIONAL CHAPADA DOS VEADEIROS, GO	27
Restaurar Cerrado é semear ervas, arbustos e árvores nativos	
6 EXPERIÊNCIA 6 VALE DO PARAÍBA, SP	31
Pequenos produtores restauram via semeadura direta no Vale do Paraíba	
7 EXPERIÊNCIA 7 SERRA DO FACÃO, GO	34
Pesquisa e desenvolvimento para aumentar a eficiência da semeadura direta	
8 EXPERIÊNCIA 8 RDS NASCENTES GERAIZEIRAS, MG	38
Água, biodiversidade e renda: restauração ecológica transforma território Gerazeiro	
9 EXPERIÊNCIA 9 OESTE DA BAHIA, BA	42
Oeste da Bahia tem vocação para restaurar áreas degradadas com semeadura direta	
10 EXPERIÊNCIA 10 RESERVATÓRIO DO DESCOBERTO, DF	45
Semeadura direta para restaurar Cerrado e preservar água no DF	
11 EXPERIÊNCIA 11 ARARAS, SP	48
Restauração em usina de cana foi pioneira no uso da semeadura direta em SP	
12 EXPERIÊNCIA 12 BACIA DO XINGU/ISA, MT	51
Muvuca garante restauração em larga escala em fazendas de Mato Grosso	
13 EXPERIÊNCIA 13 PARQUE ESTADUAL DO RIO TURVO/ INICIATIVA VERDE, SP	55
Um começo para a semeadura direta na Mata Atlântica do Sul de São Paulo	
14 EXPERIÊNCIA 14 PROJETO CACAU FLORESTA/TNC, PA	58
Alternativas para aliar produção e restauração em propriedades familiares no Pará	
SEMEADURA DIRETA PARA RESTAURAR COM INOVAÇÃO SOCIAL E TECNOLÓGICA, ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E INCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
FICHAS TÉCNICAS	67

CONHECER PARA APLICAR

Com grande extensão territorial e a maior biodiversidade do mundo, o Brasil é mundialmente reconhecido pelo seu conhecimento técnico e suas estratégias de recuperação da vegetação nativa. O país tem avançado no desenvolvimento e implantação de métodos eficientes de restauração ecológica que podem impactar de maneira positiva a esfera social. As experiências acumuladas e a miríade de inovações presentes e futuras serão estratégias no enfrentamento à mudança do clima, escassez da água, perda da biodiversidade, degradação do solo, entre outros desafios ambientais contemporâneos.

A semeadura direta é um método que consiste no plantio de sementes em alta densidade de diversos ciclos de vida, de modo a desencadear o processo de sucessão ecológica. Utilizado em muitos países para restaurar ecossistemas florestais, savânicos e campestres, o método tem sido implantado no Brasil nas duas últimas décadas, sendo resultado de conhecimentos científicos e tradicionais variados.

Experiências internacionais e nacionais comprovam que a semeadura pode ser aplicada em diferentes condições climáticas, de solo e relevo, por meio de adaptações técnicas. Além de contribuir com os serviços ecossistêmicos, a restauração ecológica pela semeadura direta é inclusiva e gera benefícios sociais, econômicos e culturais ao agregar fortemente conhecimento e mão de obra locais.

A Iniciativa Caminhos da Semente, coordenada pela Agroicone em parceria com o Instituto Socioambiental (ISA) e a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, e apoio técnico e financeiro do Programa Partnerships for Forests (P4F), do Reino Unido, foi lançada em 2019. Com o objetivo de ampliar a recomposição da vegetação nativa com o uso da semeadura direta, a Iniciativa apoia a restauração ecológica aliada aos benefícios socioeconômicos. No primeiro ano de execução, após desenvolvimento de um Plano de Ação elaborado de maneira colaborativa, foram colocadas em prática ações de disseminação e capacitação, além do apoio à implantação de 38 novas áreas de restauração com semeadura direta em diferentes contextos ambientais, sociais e de arranjo institucional.

A presente publicação faz parte da ação de divulgação das experiências e apresenta 14 casos de implantação da semeadura direta em três biomas brasileiros: Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia.



Sementes nativas utilizadas na semeadura direta de ambientes florestais como Jatobá, Caju, Ipê, Olho-de-cabra, Tingui, Cajazinho, Sucupira entre outras.

Os diferentes contextos em que os plantios foram realizados revelam o potencial de aplicação do método no território nacional. Os setores privado, público e o terceiro setor estão retratados nas experiências, apresentando desafios e resultados práticos que geram aprendizados para que a recuperação da vegetação nativa se amplie no país.

Produtores rurais do estado de São Paulo podem considerar, por exemplo, a experiência da fazenda Monjolinho, onde a mão de obra reduzida não impediu a implantação do método. Empreendedores na área da restauração têm a oportunidade de conhecer a trajetória de uma empresa que trabalha com semeadura direta em larga escala em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul utilizando plantadeira, bem como as vantagens da parceria entre órgãos ambientais e empresas no projeto de restauração do importante Reservatório do Descoberto, no Distrito Federal.

A inovação aparece como elemento principal em casos onde a recomposição da vegetação nativa necessitou de intervenção ativa no bioma Cerrado, como no Oeste da Bahia e no Norte de Goiás. A junção de pesquisa com a demanda por restauração no Parque Nacional Chapada dos Veadeiros, Centro-Oeste brasileiro, foi também a oportunidade para realizar uma das mais ricas experiências em áreas de ambientes savânicos, onde o processo de recuperação é realizado com plantio de espécies nativas de gramíneas, arbustos e árvores. Essas formas de vida são importantes porque compõem a estrutura do cerrado sentido restrito e são responsáveis por serviços ecossistêmicos como a infiltração da água no solo que abastece o lençol freático, e manutenção da biodiversidade.

Ainda no Cerrado, outro caso vem transformando a vida de Geraizeiros, comunidades tradicionais de Minas Gerais. Famílias que vivem no Norte de Minas passaram

a coletar sementes nativas para recuperação das zonas de recarga de água e das nascentes de seu território. Parcerias também foram estabelecidas com empresas locais e de outras regiões para atender seus passivos ambientais, proporcionando aos jovens uma oportunidade de trabalho na própria região.

Também no âmbito social, agricultores familiares da região de Alta Floresta, em Mato Grosso, na Amazônia, associam a semeadura direta com agrofloresta e garantem maior segurança alimentar e geração de renda para as famílias rurais, fortalecendo sua autonomia. Já produtores de cacau sustentável no Pará encontram no método uma opção viável para regularização ambiental de suas propriedades, associada à produção agrícola.

A restauração ecológica se aproxima da agroecologia quando o método, além de envolver sementes, tem baixo custo e gera complementação da renda à pequenos agricultores no Vale do Paraíba, como foi o caso do Sítio dos Ipês, localizado no município de Cruzeiro (SP). Já no Vale do Ribeira, outra região do estado de São Paulo, a semeadura direta foi implantada em terrenos declivosos dentro do Parque Estadual do Rio Turvo. Organizações envolvidas aproveitaram o potencial de regeneração natural local e aumentaram a riqueza de espécies com a semeadura, além de incentivarem a formação de novos grupos de coleta de sementes.

Parte da inspiração para a organização de novas redes de coletores de sementes nativas no Brasil vem da experiência do Instituto Socioambiental (ISA) em fomentar o desenvolvimento da Associação Rede de Sementes do Xingu (ARSX), em Mato Grosso, a maior rede de comercialização de sementes do país. A ARSX já forneceu sementes para a implantação de 6,6 mil hectares de restauração pela “muvuca”, como a semeadura direta é popularmente conhecida. A maior parte dessas áreas foi semeada pelos técnicos do ISA, que há 14 anos trabalham com restauração de matas ciliares em propriedades rurais da bacia do Xingu.

O trabalho envolve produtores rurais, organizações do terceiro setor e pesquisadores aproximando as soluções ambientais da linguagem do agronegócio e envolvendo ainda a participação de coletores indígenas, agricultores familiares e coletores urbanos.

As parcerias também permitem que usinas hidrelétricas inovem na maneira de resolver os passivos ambientais dos empreendimentos. A Usina Hidrelétrica Jirau, em Rondônia, está restaurando com sucesso Áreas de Preservação Permanente (APP) ao mesmo tempo em que contribui para estruturar oportunidades de trabalho para famílias do entorno de seu reservatório. A técnica de restauração foi elaborada em parceria com a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, pelo manejo adaptativo a partir dos resultados de monitoramento. Esse processo tem beneficiado a hidrelétrica e a cooperativa de produtores rurais que fornecem sementes e mudas e executam os plantios. Na Serra do Facão Sudoeste de Goiás, foi desenvolvido um projeto de pesquisa e desenvolvimento que buscou diminuir custos da restauração e melhorar a eficiência de mais de 60 espécies nativas em

plantios com a semeadura direta, colaborando com informações sobre o seu uso e possíveis melhorias em sua aplicação.

O método foi também tema de doutorado na ESALQ (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo), em 2007, com o início dos primeiros experimentos com restauração com sementes em usina de cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Os resultados pioneiros abriram precedentes que apontam alternativas para o setor sucroenergético cumprir com a recomposição da vegetação nativa de APP e Reserva Legal (RL).

Conhecer melhor a semeadura direta e com isso aumentar a confiança neste método de recomposição da vegetação nativa é o objetivo desta publicação. Descrevemos em cada capítulo as estratégias adotadas em cada contexto e disponibilizamos informações técnicas aplicadas a cada caso. As lições aprendidas nestes exemplos enriquecem e ampliam as perspectivas sobre o método para que ele contribua para a atuação do Brasil no esforço global de recuperação dos ecossistemas naturais.

A diversidade de técnicas de semeadura direta e de arranjos institucionais descritos na publicação oferecem opções que podem ser replicadas, adaptadas ou combinadas com outras ideias para que a semeadura direta traga resultados positivos para toda a cadeia da restauração ecológica. Capacidade de adaptação é uma característica presente nos restauradores, nos pesquisadores e também nos órgãos ambientais, empresas, instituições de pesquisa, organizações do terceiro setor, comunidades coletoras e demais atores envolvidos nas histórias relatadas.

Os textos de cada experiência foram elaborados a partir de entrevistas com pessoas diretamente envolvidas no processo e por meio de material científico elaborado pelos pesquisadores envolvidos. Assim o trabalho da equipe da Iniciativa Caminhos da Semente traz de forma acessível as informações para aprofundar o conhecimento sobre o uso do método. Adotamos a estratégia de inserir ao final de cada capítulo os nomes dos "responsáveis pela experiência", que são as pessoas que tiveram papel crucial no processo de cada caso, sendo entrevistadas ou não, reconhecendo aqueles que trabalharam para que a recomposição da vegetação nativa se realizasse.

"Semeadura direta para restauração: experiências diversas pelo Brasil" é uma contribuição para esse momento onde as opções para dar velocidade e escala para restauração de ecossistemas são cada vez mais necessárias. Associar os impactos ecológicos da restauração com benefícios socioeconômicos, por sua vez, é de suma importância, ampliando a contribuição para o desenvolvimento sustentável. Esperamos que as experiências aqui descritas colaborem para semear muitas e muitas outras restaurações pelos biomas do Brasil.



RESUMO DAS EXPERIÊNCIAS

	LOCAL	DESTAQUE	BIOMA	FITOFISIONOMIA	PROCEDÊNCIA DAS SEMENTES	ATORES ENVOLVIDOS	OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO	SISTEMA DE PLANTIO
1	SÃO CARLOS - SP	Semeadura direta aplicada com pouca mão de obra	Transição Mata Atlântica e Cerrado	Floresta Estacional Semidecidual / Cerradão	Rede de Sementes do Xingu; Grupo de coletores da região de Aracruz, Coleta própria	Proprietário Rural (responsável pela área, execução, pesquisa empírica, financiador)	Restauração de Reserva Legal de propriedade rural	Semeadura direta em coveta com espaçamento de 1,8 x 0,8 m
2	RESERVATÓRIO NO RIO INDAIÁ, CASSILÂNDIA - MS	Restauração em larga escala utilizando plantadeira de soja adaptada à semeadura direta	Cerrado	Cerradão	Rede de Sementes do Xingu	Xingu Consultoria Ambiental (execução); Empresa Setor Hidrelétrico (financiador, responsável pela área)	Restauração de APP de margem de reservatório; execução de PRADA	Plantio direto de sementes em sulcos sobre a palhada dessecada com plantadeira de soja adaptada, espaçamento de 90 cm entre linhas.
3	RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA DE JIRAU, PORTO VELHO - RO	Manejo adaptativo na restauração ecológica	Amazônia	Floresta Ombrófila Aberta	COOPPROJIRAU	ESBR (responsável pela área, financiador); COOPPROJIRAU (execução); Embrapa Rec. Gen. Biotec. (assistência técnica, pesquisa)	Restaurar APP do reservatório da UHE Jirau	Estímulo à regeneração natural com gradagem em área total, semeadura direta manual a lanço em área total e plantio de mudas nativas com espaçamento de 5 x 5 m
4	REGIÃO DE ALTA FLORESTA - MT	Sistemas Agroflorestais em pequenas propriedades	Transição Amazônia e Cerrado	Floresta Estacional Sempre-Verde	Rede de Sementes do Portal da Amazônia	IOV (assistência técnica, execução); Fundo Amazônia (financiador); Agricultores Familiares (execução, responsável pela área)	Recuperar área degradada por meio de agrofloresta produtiva	Semeadura direta manual em linhas de espécies florestais e linhas de adubação verde. Nas entrelinhas foram utilizadas espécies agrícolas de ciclo curto e mudas de espécies frutíferas
5	PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS VEADEIROS - GO	Uso de espécies nativas de ervas, arbustos e árvores para restauração de fitofisionomias savânicas	Cerrado	Cerrado Sentido Restrito	Associação Cerrado de Pé parceira da Rede de Sementes do Cerrado	ICMBio (responsável pela área, assistência técnica, execução), UnB/laboratório de ecologia vegetal, Embrapa Rec. Gen. Biotec. (pesquisa), Comunidade do Entorno (coleta de sementes), Norte Brasil S.A., Transenergia Goiás (financiador), Semeia Cerrado (execução)	Pesquisa sobre restauração de vegetação savânica; restauração de áreas de capim exótico dentro do Parque Nacional; apoio a coletores de sementes do entorno.	Semeadura direta a lanço mecanizada
6	CRUZEIRO, VALE DO PARAÍBA - SP	Semeadura direta aplicada em relevo declivoso	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Rede de Sementes do Vale do Ribeira; Grupo de coletores da região de Aracruz, Rede de Sementes do Xingu	TNC, ISA, Associação Corredor Ecológico do Vale do Paraíba, Instituto Coruputuba (execução, assistência técnica, financiador, pesquisa); Agricultor Familiar (responsável pela área)	Testar diferentes técnicas de restauração; contribuir para a formação de corredores ecológicos no Vale do Paraíba	Semeadura direta em covetas abertas com uso de motocoveadeira, espaçamento de 1 x 1 m
7	RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA SERRA DO FACÃO, CATALÃO - GO	Pesquisa para aumentar a eficiência da semeadura direta	Cerrado	Floresta Estacional Semidecidual / Cerradão	Coleta própria do projeto	Sefac (responsável pela área, financiador); UFC, Embrapa Rec. Gen. Biotec. (pesquisa, assistência técnica); ANEEL (programa de pesquisa)	Pesquisa para diminuir custos e melhorar a efetividade da restauração de APP do reservatório da UHE Serra do Facão	Semeadura direta manual em linha, espaçamento de 80 cm entre linhas e semeadura direta manual a lanço em área total.
8	RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NASCENTES GERAIZEIRAS - MG	Restauração com foco na segurança hídrica e engajamento das comunidades locais	Cerrado	Cerrado Sentido Restrito	Coletores e Restauradores do Cerrado da RDS Nascentes Geraizeiras	Projeto Bem Diverso/Embrapa Rec. Gen. Biotec. (assistência técnica, execução e pesquisa); Comunidade Geraizeira (execução, coleta de sementes); RDS Nascentes Geraizeiras (responsável pela área); Setor Mineração (financiador, responsável pela área)	Restauração de áreas de recarga (Chapadas) degradadas pelo plantio e arranquio de eucalipto na RDS Nascentes Geraizeiras	Semeadura direta manual em sulcos espaçados em 2 m, 6 m e 12 m. Sementes de capim nativo semeadas a lanço nas entrelinhas
9	LUIS EDUARDO MAGALHÃES E BARREIRAS, REGIÃO DO OESTE DA BAHIA - BA	União entre potencial de coleta regional e demanda por restauração	Cerrado	Cerrado Denso	Grupo de coletores do Oeste da Bahia (comunidades tradicionais)	Baobá Florestal (execução, assistência técnica); Proprietários Rurais dedicados ao agronegócio (financiadores pela área); Comunidade do Entorno (coleta de sementes)	Restauração de APP de propriedade rural	Semeadura direta a lanço mecanizada
10	RESERVATÓRIO DO DESCOBERTO - DF	Arranjo multiinstitucional para a utilização da semeadura direta no DF	Cerrado	Cerrado Sentido Restrito	Coleta própria do executor; Rede de Sementes do Cerrado (Associação Cerrado de Pé)	Projeto Descoberto Coberto - Parcerias de diversos órgãos ambientais (articulação, apoio, fiscalização); TIKRÉ Brasil (execução); R2 produções/Na Praia (financiador); Produtor rural (apoio)	Restauração de APP de reservatório, melhoria da qualidade da água no DF	Semeadura direta a lanço manual
11	ARARAS - SP	Uma das áreas de restauração por semeadura direta mais antigas do Brasil	Mata Atlântica	Floresta Estacional Semidecidual	Coleta própria; Bioflora; Flora Tietê; Sr. Antonio Scutti; Flora Cantareira	ESALQ/USP (execução da pesquisa - tese de doutorado de Ingo Isernhagen); FAPESP (financiador); Usina do Setor Sucroalcooleiro (responsável pela área, apoio logístico)	Pesquisa sobre eficiência da semeadura direta; restauração de APP	Semeadura direta, manual em linha (2 m de espaçamento na área 1 e 3 m de espaçamento na área 2), Plantio dividido entre espécies de preenchimento e espécies de diversidade.
12	BACIA DO RIO XINGU - MT	Adequação ambiental de grandes propriedades rurais aliada à geração de renda para comunidades coletoras	Transição Amazônia e Cerrado	Floresta Estacional Sempre-Verde	Rede de Sementes do Xingu	ISA (execução, assistência técnica); Proprietários rurais dedicados ao agronegócio (responsável pela área, execução); Comunidade do Entorno (coleta de sementes)	Restauração de APP em propriedade rural	Semeadura direta a lanço mecanizada
13	PARQUE ESTADUAL DO RIO TURVO, CAJATI - SP	Restauração por semeadura direta conectando fragmentos florestais preservados	Mata Atlântica	Floresta Ombrófila Densa	Grupo de coletores em Barra do Turvo	Parque Estadual do Rio Turvo (responsável pela área); Iniciativa Verde (execução); Iniciativa Caminhos da Semente (assistência técnica); Empresas (financiador); Comunidade local (coleta de sementes)	Implantação de área em restauração como parte da execução do plano de manejo do Parque Estadual; compensação por emissão de gases de efeito estufa.	Semeadura direta a lanço mecanizada
14	SÃO FÉLIX DO XINGU E TUCUMÃ - PA	Capacitação de agricultores familiares e técnicos agrícolas em semeadura direta	Amazônia	Floresta Ombrófila Aberta	Rede de Sementes do Xingu	TNC (execução, financiador); Iniciativa Caminhos da Semente (assistência técnica); Agricultor Familiar (responsável pela área, execução)	Restaurar área de APP; Utilizar as áreas como unidades demonstrativas do método da semeadura direta; Diversificar os plantios de Cacaú	Semeadura direta a lanço mecanizada; Semeadura direta manual, linhas com espaçamento de 1,5 m

CONHEÇA MELHOR CADA HISTÓRIA

AS QUATORZE EXPERIÊNCIAS TÊM PONTOS EM COMUM E DIFERENTES ENTRE SI. FACILITAMOS A APRESENTAÇÃO DO CONTEXTO DE CADA CASO POR MEIO DOS ÍCONES ABAIXO, DESTACADOS NOS CAPÍTULOS.

VEJA AS FICHAS TÉCNICAS COMPLETAS NA PÁGINA 67

VEGETAÇÃO	 FLORESTAL	 SAVÂNICA			
SEMENTES (ORIGEM)	 REDE DE SEMENTES	 COLETORES INDIVIDUAIS/EMPRESAS	 COLETA PRÓPRIA		
RESPONSÁVEL PELA ÁREA	 ENERGIA (HIDRELÉTRICA)	 PRODUTOR RURAL	 ÓRGÃO AMBIENTAL		
ARRANJO INSTITUCIONAL	 PRIVADO	 TERCEIRO SETOR	 ÓRGÃO AMBIENTAL	 INSTITUTO DE PESQUISA	 APOIO INICIATIVA
OBJETIVO	 REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL	 PESQUISA / EXPERIMENTO	 QUALIDADE ÁGUA / CONDIÇÕES HÍDRICAS	 UCS (ADEQUAÇÃO AO PLANO DE MAJEJO)	 DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA

1. DE HECTARE A HECTARE, RESERVA LEGAL É RESTAURADA COM SEMENTES

EXPERIÊNCIAS COM DIFERENTES MÉTODOS RESULTARAM EM UM MODELO DE SEMEADURA DIRETA VIÁVEL EM CONTEXTOS DE MÃO DE OBRA REDUZIDA

📍 São Carlos - SP | Tipo de vegetação: transição entre biomas Mata Atlântica e Cerrado
(Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão)



foto: Marina Merlo



Eduardo Malta Campos, Eduardo Malta Campos Filho e Tomé: três gerações em área de Reserva Legal na Fazenda Monjolinho.

A disposição dos proprietários de terra em restaurar a Reserva Legal (RL) esbarra muitas vezes nos custos de plantio, manutenção e no acesso à informações técnicas. Eduardo Malta Campos, responsável pela Agropecuária Cruzeiro, uma divisão da fazenda Santa Maria do Monjolinho, em São Carlos (SP), fez sua primeira tentativa de restauração ecológica em 2000, quando plantou 8.000 mudas em 7 hectares da RL e no ano seguinte, 4.000 mil mudas com o mesmo método. Para realizar o plantio, o solo foi preparado com sulcamento em linhas a cada 3 metros, com base na indicação técnica na época, e contou com a ajuda da prefeitura do município na organização de um mutirão de plantio. As mudas nativas foram doadas pelo programa Clickarvore e trazidas de um viveiro a 15km de distância da fazenda. No entanto, após alguns anos, 70% das mudas estavam mortas e em alguns locais a mortalidade chegou à 95%.

Com 56 hectares de RL e Áreas de Preservação Permanente (APP), a propriedade tem 35 hectares com fragmentos pre-

servados de vegetação nativa, entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão. No entanto, 21 hectares de áreas degradadas precisavam de restauração ativa na época. Como as tentativas com mudas não foram satisfatórias, Malta aceitou a indicação do filho para experimentar a semeadura direta, método de restauração ecológica que estava sendo utilizado com sucesso no âmbito da campanha Y'ikatu Xingu, em Mato Grosso.

No início de 2012, 1 hectare foi semeado por duas pessoas em apenas um dia, diminuindo os custos com mão de obra. Os restauradores aplicaram herbicida (Glifosato) para dessecar a braquiária presente e, após um mês, gradearam a área para preparar o solo e receber as sementes. A semeadura direta foi realizada a lanço em área total, com uso de espalhadora de adubo *Vincon*, garantindo a dispersão de sementes nativas e adubos verdes de modo homogêneo, utilizando um trator, dispensando assim a mão de obra. Em seguida, foi feita uma gradagem leve para incorporar as sementes ao solo a uma

profundidade de cerca de 3 centímetros. Após três meses foi realizada aplicação de Glifosato com metade da dosagem recomendada na bula, para controlar o capim reinfestante. Quando o plantio completou um ano, a capina seletiva e a semeadura manual também foram realizadas para reparar falhas no plantio. Sete anos depois, a área continua se desenvolvendo de modo satisfatório, com o dossel fechado.

“Temos várias boas árvores no local e é muito gostoso caminhar por lá”, afirma Malta.

Desde então, a muvuca, como é chamada a semeadura direta feita no Xingu, passou a ser o método principal de recomposição da vegetação nativa na fazenda. De hectare em hectare, a cada ano, já são 7 hectares semeados. Ao longo desse período, a experiência adquirida propiciou aprimoramentos no modo de plantar. Para controlar o capim, por exemplo, o uso de herbicidas seletivos foi incorporado no manejo dos plantios, associado aos adubos verdes, como o feijão-guandú (*Cajanus cajan*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e *Crotalaria* sp.. “As plantinhas vão crescendo protegidas como se estivessem em um viveiro natural. Na época do frio, o feijão protege, e na época do sol, faz sombra para que as mudas cresçam. Além disso, já colhemos feijões para plantar no outro ano e para vender”, explica Malta.

CONHECIMENTO QUE VEM DA PRÁTICA

A chegada das primeiras chuvas em novembro determina o início do plantio na fazenda, mas o preparo do solo começa bem antes, em maio, com a aplicação do Glifosato em área total. Nesse sentido, duas recomendações importantes referentes a essa etapa do processo, na visão dos Malta, são deixar o capim dessecado desde o início do ano e plantar no início das chuvas.

Depois de observarem o sucesso da semeadura direta a longo prazo, os Malta começaram a enriquecer o plantio antigo de mudas com muvuca em covetas nas entrelinhas e também conduzir a regeneração natural de espécies nativas controlando o capim com herbicida seletivo. A semeadura direta em covetas, sem revolver o solo com gradagem, foi a forma mais eficiente encontrada para a propriedade. “Funciona muito bem assim, não expõe o solo e não tem erosão. Observamos apenas se precisamos aplicar o herbicida seletivo no primeiro ano por conta da matocompetição e realizar o controle de formigas caso haja necessidade. Não ter trabalho

com a área a partir do segundo ano é para nós uma das grandes vantagens da semeadura direta”, afirmam.

O plantio mecanizado foi dispensado devido à dificuldade de manobrar o trator em áreas pequenas e porque a quantidade percentual de germinação das sementes foi maior no plantio realizado em covetas. “De forma manual fica muito bom, tanto em relação ao domínio da profundidade da semeadura, quanto em relação ao espaçamento. Temos dois funcionários que trabalham no campo com a gente e eles já estão craques, o trabalho fica melhor que o da máquina. Esse sistema atual tem se mostrado bastante adequado ao nosso contexto”, afirma Malta.

Detalhes técnicos também são avaliados e aprimorados a cada ano. Espaçamento entre as linhas, quantidade de sementes de adubação verde e sua influência no sombreamento, escolha das espécies, entre outras questões, são determinadas novamente a cada ano conforme os resultados obtidos. Como as áreas de restauração são caracterizadas como transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, a variedade de espécies aumentou ao longo dos anos e, mais recentemente, são priorizadas as espécies mais adaptadas à região, as que não se estabeleceram bem não são semeadas novamente. Sementes de angico (*Anadenanthera colubrina*), jatobá (*Hymenaea courbaril*) e canafístula (*Peltoph-*

foto: Nina Jacobi



Cajazinho (*Spondias mombin*) em área em restauração com 2,5 anos

rum dubium), por exemplo, passaram a ser coletadas também na própria propriedade.

“Escolhíamos as sementes mais pela preferência de certas frutas e madeiras, mas algumas não nasciam. Então começamos a adquirir as que germinavam mais e fomos refinando conforme o que vai bem na região. A cada plantio saímos com uma lista um pouco melhor.”

Explica Eduardo Malta Filho, biólogo do Instituto Socioambiental (ISA) com experiência em restauração florestal via semeadura direta e formação de Redes de Sementes, também idealizador e parceiro da Iniciativa Caminhos da Semente.

Entre as demais indicações sobre como obter sucesso na restauração, os Malta também indicam o plantio de alta densidade de sementes nativas e a introdução de espécies de adubação verde além do preparo antecipado do terreno, que é o mais eficiente contra a braquiária. É importante também planejar o plantio considerando a sua capacidade de execução e administração. “No Brasil estamos todos aprendendo. Faço sempre essa comparação do que era a melhor tecnologia em 2001 com o que estamos fazendo hoje, que é totalmente diferente. Temos muito que trocar e aprender com as diferenças de cada região e as tentativas de cada um”, concluiu.

Além da venda de adubo verde, os Malta, que produzem gado de corte, eucalipto e cana-de-açúcar na fazenda, cogitam receber retorno financeiro com a exploração sustentável de madeiras de boa qualidade que está em crescimento. Apesar do plantio não ter espaçamento regular, o que facilitaria a extração da madeira, a velocidade de crescimento

das espécies é alta e o fuste¹ é longo, pela alta densidade de árvores resultante do método. O volume de madeira e o valor de mercado projetados são animadores. No entanto, a insegurança jurídica do setor é um fator complicante. Não há um procedimento legal no estado de São Paulo para vender madeira plantada na Reserva Legal. “Por mais que esteja previsto em leis nacionais há décadas, ainda não há um protocolo para isso”, diz Eduardo Filho.

Responsáveis pela experiência:

Eduardo Malta Campos - Fazenda Santa Maria do Monjolinho

Eduardo Malta Campos Filho - Fazenda Santa Maria do Monjolinho

Edinaldo Carneiro da Silva - Fazenda Santa Maria do Monjolinho

¹Parte do tronco compreendida entre o solo e as primeiras e mais fortes ramificações das árvores.

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: 2017

Área plantada: 1 ha (a fazenda tem 12,6 ha em processo de restauração com diversos métodos desde 2001)

Objetivo: recomposição da vegetação nativa em parte da Reserva Legal

Sistema de restauração: semeadura direta em covetas abertas sem retirar a palhada após dessecação da área, espaçamento 1,80 m x 0,8 m

Quantidade de sementes nativas: 45 kg/ha

Custos da restauração: custo total de R\$ 4.926/ha; sendo R\$ 2.776/ha de sementes nativas, R\$ 350/ha de adubação verde, R\$ 1.000/ha de aplicação de herbicida para preparo da área e manejo, R\$ 800/ha de manejo de trepadeiras e formigas

Resultados: após 2 anos

- Riqueza: 26 espécies nativas

- Densidade de regenerantes (altura < 2 m): 5.440 árvores/ha (*Dictyoloma vandellianum* foi a mais frequente nessa área, provavelmente sementes vindas de matrizes remanescentes ao lado da área)

- Densidade de árvores e arbustos (altura > 2 m): 6.000 árvores/ha (reflexo do plantio do feijão-guandu, que desaparecerá da área após o terceiro ano)

foto: Nina Jacobi



Eduardo Malta Campos Filho mostrando altura do dossel de até 11 m em área de semeadura direta à lanço com 7,5 anos.

2. SEMEADURA DIRETA PARA RESTAURAÇÃO DE APP DE PEQUENAS HIDRELÉTRICAS

IMPLEMENTOS E TÉCNICAS AGRÍCOLAS ADAPTADOS AO MÉTODO GARANTEM BONS RESULTADOS PARA O SETOR

📍 Cassilândia-MS | Tipo de Vegetação: bioma Cerrado (Cerradão e Cerrado Denso)

VEGETAÇÃO



FLORESTAL

ORIGEM SEMENTES



REDE DE SEMENTES

RESPONSÁVEL PELA ÁREA



ENERGIA (HIDRELÉTRICA)

ARRANJO INSTITUCIONAL



PRIVADO

OBJETIVO



REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

foto: Cassiano Carlos Marmet



Área em processo de restauração com 5 meses, em APP na margem de reservatório de PCH. (Cassilândia/MS)

O desenvolvimento da cadeia da restauração ecológica tem aberto espaço para empresas privadas se estabelecerem no mercado brasileiro. Devido aos bons resultados e ao orçamento acessível, a sementeira direta ganha cada vez mais confiança de setores que têm grandes passivos ambientais para recuperar. A Xingu Consultoria Ambiental e Agrária (Xica), comandada por Cassiano Carlos Marmet, já implantou 745 hectares de restauração por sementeira direta, um dos números mais expressivos no Brasil, e tem previsão de crescimento rápido com a demanda das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs).

Filho de produtor rural, criado em meio à agricultura e à pecuária, Cassiano teve muita facilidade para aprender e ino-

var com o método da sementeira direta. À convite do Instituto Socioambiental (ISA) assumiu o trabalho de restaurar Áreas de Preservação Permanente (APP) em fazendas no município de São José do Xingu, no norte de Mato Grosso, e também ajudou a estruturar grupos de coletores de sementes na região.

Com sua experiência e com o incentivo de profissionais que enxergavam o potencial de crescimento da sementeira, Cassiano assumiu ainda o desafio de criar uma empresa para atender a demanda crescente de restauração ecológica.



Semeadura direta em linha com uso de plantadeira, sem retirar a palhada dessecada

Em 2011, a Xica iniciou os trabalhos dentro de um projeto de compensação de carbono e implantou 180 hectares em Santa Cruz do Xingu (MT). Com a discussão e mudanças na legislação ambiental, que levou à publicação da Lei de Proteção da Vegetação Nativa em 2012 (Lei nº 12.651/12, também chamada de Novo Código Florestal), a demanda de restauração diminuiu e a empresa quase faliu. Cassiano voltou a se dedicar às atividades agrícolas e teve poucos clientes de restauração devido à incerteza jurídica que atingia diretamente o setor. As oportunidades voltaram a aparecer somente em 2015 com o reaquecimento do mercado.

NOVOS CLIENTES

Como as PCHs possuem recursos direcionados para recuperação da vegetação nativa nas margens dos reservatórios dos empreendimentos, essas empresas passaram a ser também um nicho de clientes para a restauração. Com a necessidade de recuperar grandes áreas, as pequenas hidrelétricas têm investido na semeadura direta como método eficaz e mais barato para atender as condicionantes do processo de licenciamento ambiental.

Neste contexto, a empresa de Cassiano, após vencer um edital, foi contratada por uma PCH de Mato Grosso do Sul, localizada na bacia do Rio Verde e Rio Indaiá, onde a vegetação do entorno é classificada como Cerradão. Como primeira etapa do trabalho, foi realizado um diagnóstico do potencial de regeneração natural e a definição das áreas de regeneração natural, enriquecimento e restauração em área total.

Os arranjos entre a PCH e a Xica possibilitaram contratos de cinco anos que trouxeram mais estabilidade e segurança para a empresa crescer.

A Xica dobrou de tamanho e novas máquinas foram adquiridas. Em uma iniciativa inovadora, Cassiano adaptou uma plantadeira de soja para realizar a semeadura direta que, além de melhorar a eficiência do plantio, possibilitou que o solo não fosse revolvido durante a incorporação das sementes nativas, evitando erosão e decomposição da matéria orgânica e retendo carbono no solo.

A plantadeira semeia em profundidade de 3 centímetros com alta precisão e mantém o solo coberto, resultando em melhora significativa da germinação e economizando em 30% a quantidade de sementes utilizadas. Outra plantadeira foi desenvolvida com mais repartições para sementes, possibilitando oito misturas diferentes, permitindo escolher o grupo de espécies para cada linha semeada. "São ferramentas e técnicas que utilizamos na agricultura e adaptamos para as sementes nativas. A peletização² também é

² A peletização consiste no revestimento das sementes com um material seco, inerte e de granulometria fina junto de um material aglutinante solúvel em água, podendo ser adicionado outros produtos que melhorem a germinação e o estabelecimento da espécie de interesse. O revestimento da semente permite um arredondamento do formato, aumentando o seu tamanho e facilitando assim a sua distribuição.

Consultar: SANTOS, Sérgio Roberto Garcia dos. Peletização de sementes florestais no Brasil: uma atualização. *Floresta e Ambiente*, v. 23, n. 2, p. 286-294, 2016.

uma delas que aumenta a eficiência de espécies com baixa taxa de sobrevivência em campo”, explica Cassiano.

Desta forma, o tempo médio para uma área alcançar parte dos indicadores ecológicos como riqueza mínima de 16 espécies arbóreas/ha e densidade mínima de 4.000 árvores/ha são de três anos, o que é posteriormente analisado e validado pelo órgão ambiental responsável. O custo da restauração fica em torno de R\$ 5.600/ha, incluindo a aquisição de sementes e os serviços de preparo da área, implantação e manutenção com herbicida seletivo.

Com uma taxa de 40% de crescimento anual em faturamento e demanda, a Xica pretende chegar em 2027 com 1.200 hectares implantados anualmente com o método da semeadura direta.

Parte do otimismo vem do sucesso dos contratos realizados com as PCHs que já somam 315 hectares em processo de restauração nos dois contratos em vigor. “É um nicho de mercado mais estável. Geralmente são áreas grandes, com contratos de médio prazo que permitem trabalhar com mais segurança e planejamento”, afirma. Em relação aos produtores rurais, Cassiano não visualiza um avanço no interesse por restauração ecológica devido, principalmen-

te, à instabilidade jurídica. “No entanto, o mercado como um todo é promissor e quanto mais pessoas e empresas entrarem, mais oportunidades se abrirão”, afirma.

Responsáveis pela experiência:

Cassiano Carlos Marmet - Xingu Consultoria Ambiental

Elisângela Marmet - Xingu Consultoria Ambiental

<https://xicamt.com.br/>

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: 2018

Área plantada: 15 ha

Objetivo: restauração de APP em margem de reservatório de pequena central hidrelétrica (PCH) e execução de PRADA

Sistema de restauração: plantio direto de sementes em sulcos sobre a palhada dessecada com plantadeira de soja adaptada. A plantadeira possui 4 linhas, com espaçamento de 90 cm entre linhas. Cada linha de plantio tem uma caixa para sementes grandes (originalmente a caixa de adubação) e uma para sementes pequenas (originalmente caixa de sementes).

Quantidade de sementes nativas: 48 kg/ha; 42 espécies

Custos da restauração: R\$ 5.600,00/ha (valor gasto pela empresa executora, incluso sementes, preparo da área e implantação)

Resultados: após 1 ano

- Densidade de árvores de qualquer tamanho: 5.000 indivíduos/ha

foto: Cassiano Carlos Marmet



Ajustes na plantadeira adaptada para semeadura direta

3. JIRAU USA CONSÓRCIO DE MÉTODOS PARA RESTAURAÇÃO NA AMAZÔNIA

ARRANJO ENTRE COOPERATIVA, EMPRESA E PESQUISADORES RESULTA EM QUALIDADE E EFICIÊNCIA NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E GERA RENDA PARA COMUNIDADES

📍 Margem do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Jirau, Porto Velho/RO |

Tipo de Vegetação: Bioma Amazônia (Floresta Ombrófila Aberta)



foto: Acervo COOPPROJIRAU



Vista aérea de área restaurada próxima à Usina Hidrelétrica de Jirau

A Usina Hidrelétrica Jirau (UHE Jirau), localizada no Rio Madeira, estado de Rondônia, possui aproximadamente 18 mil hectares de Áreas de Preservação Permanente (APP). Desde 2001, a empresa Energia Sustentável do Brasil S.A (ESBR), responsável pelo empreendimento, vem transformando a necessidade de restaurar aproximadamente 2.700 hectares desse total em oportunidade de geração de renda e de fortalecimento de comunidades que vivem no entorno da usina. A ação de recuperação da vegetação nativa na margem do reservatório por meio de uma parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que é responsável pelo planejamento técnico e monitoramento dos plantios executados pela Cooperativa de Produtores Rurais do Observatório Ambiental Jirau³ (COOPPROJIRAU).

Criada pelo Observatório Ambiental Jirau com participação das comunidades, dentro do Programa de Educação Ambiental da usina, a cooperativa reúne produtores rurais em projetos de desenvolvimento e de geração de renda por meio de capacitações em assistência técnica e organização produtiva, tendo como principal atividade as demandas de restauração da ESBR.

Cerca de 40 famílias dos distritos de Jaci Paraná, Mutum Paraná, Abunã, Vila da Penha, entre outros, passaram a coletar sementes, produzir mudas e prestar serviços para a hidrelétrica.

³<https://www.coopprojirau.org.br/>



Preparo das sementes antes do plantio manual

Entre os anos de 2011 e 2014, como primeira etapa da recomposição, foi realizada inicialmente a classificação das áreas de acordo com o potencial de regeneração natural. Em parcelas com baixo potencial de regeneração natural a prática adotada foi o plantio de mudas no espaçamento de 3 x 2 metros; em áreas com médio potencial de regeneração natural foi adotado plantio de mudas com espaçamento de 5 x 5 m; e onde o potencial foi considerado alto, as áreas foram somente monitoradas quanto à sucessão natural. Na avaliação destes plantios foi verificado uma grande densidade de regenerantes nas áreas, principalmente espécies como embaúba (*Cecropia purpurascens*), periquiteiro (*Trema micrantha*) e jurubeba (*Solanum grandiflorum*)⁴, vindas, principalmente, pela dispersão de sementes trazidas pela fauna.

Com o acompanhamento da Embrapa, novos experimentos foram realizados em 2014 com a intenção de acelerar o processo de restauração das áreas. Espécies pioneiras foram semeadas diretamente no solo em aproximadamente 5 hectares e resultaram em germinação e estabelecimento em alta densidade, diminuindo a presença de espécies invasoras de capim.

Em 2015 outro experimento⁵ foi realizado com os seguintes tratamentos: gradagem e controle químico de gramíneas na área; gradagem e controle químico de gramíneas mais semeadura direta; gradagem e controle químico de gramíneas mais plantio de mudas nativas; gradagem e controle químico de gramíneas mais consórcio de mudas e sementes. Apesar dos resultados terem apresentado grande variação entre os locais, o tratamento com eliminação quí-

mica de capim mais a semeadura direta apresentou maior densidade de indivíduos (1,1 indivíduo/m²), enquanto o tratamento associando plantio de mudas e semeadura direta apresentou maior diversidade de espécies. Desde então, o modelo adotado foi de semeadura direta de espécies pioneiras e secundárias associada ao plantio de mudas com espaçamento de 5 x 5 metros com o objetivo de aumentar a riqueza de espécies, aproveitando também o potencial de regeneração natural na mesma área.

A Embrapa auxiliou no treinamento dos cooperados para que pudessem identificar as espécies, coletar, beneficiar e armazenar as sementes nativas. Os próprios coletores, conhecedores da flora da região, passaram a incluir nos plantios as espécies que se desenvolvem melhor conforme a situação de cada solo, conforme observaram.

Cerca de 120 espécies de mudas são produzidas e 20 espécies semeadas diretamente em campo, entre pioneiras e secundárias.

Daniel Vieira, pesquisador da Embrapa, explica que as mudas são importantes não só como fonte de renda para as famílias, mas também para acrescentar espécies que não colonizam as áreas em restauração, pelo menos nos primeiros anos, e que também não se estabelecem bem com

⁴ REZENDE, Gustavo Mariano; VIEIRA, Daniel Luis Mascia. Forest restoration in southern Amazonia: Soil preparation triggers natural regeneration. *Forest Ecology and Management*, v. 433, p. 93-104, 2019.

⁵ REZENDE, Gustavo Mariano. Restauração florestal no sul da Amazônia: métodos para romper barreiras à regeneração natural. 2016.

a semeadura direta. “Plantamos as mudas em baixa densidade, 400 por hectare, reduzindo bastante os custos da restauração. Aos poucos, novas espécies também vão sendo acrescentadas à semeadura. Assim o modelo que tem dado certo é essa junção dos três métodos: plantio de mudas, semeadura direta e regeneração natural”, afirma.

A COOPPROJIRAU já restaurou mais de 600 hectares, além de trabalhar com projetos menores de outras empresas na região. Contratos com maior tempo de duração, como de cinco anos, tem facilitado o preparo da área e a organização da equipe de cooperados para realizar o plantio no início das chuvas, época ideal para a atividade. Consequentemente, os resultados de estabelecimento das plântulas e mudas no campo aumentaram.

A manutenção das áreas plantadas incluía a aplicação de herbicida de forma pontual, ou seja, direcionada somente nas touceiras dos capins exóticos, eliminando-os com eficiência, o que permitia atingir os indicadores ecológicos acordados com o órgão ambiental em dois anos em média nas áreas em restauração. Mudanças na determinação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a partir de 2020, tem restringindo o uso do herbicida, o que aumenta o tempo e os custos para se atingir os mesmos indicadores ecológicos verificados nos monitoramentos.

As experiências adquiridas junto aos técnicos da Embrapa proporcionaram aos cooperados o aumento da diversidade de espécies com as quais trabalham, bem como melhores resultados e ampliação do conhecimento em campo por meio de adaptações na execução dos projetos, através do manejo adaptativo.

“Estamos sempre descobrindo uma novidade. Cada área é diferente e observamos quais espécies devemos implantar em cada situação. Assim vamos crescendo”, afirmam Diego Solidera e Fagno Reis, integrantes da cooperativa.

Para a hidrelétrica, a formação e contratação de uma cooperativa local em detrimento de uma empresa particular para executar o projeto de recuperação das áreas degradadas tem impacto socioambiental positivo nas comunidades vizinhas do empreendimento. Ao mesmo tempo em que o ecossistema é recuperado e as condicionantes do licencia-

mento ambiental são atendidas, o saber local é valorizado, incentivando uma mudança cultural positiva em relação a floresta. “O sucesso está no fato de que os dois lados viram a oportunidade de obter bons resultados na parceira e mostra que projetos como esse podem ser replicados em outros empreendimentos”, concluem os representantes da ESBR.

foto: Gustavo Mariano Resende



Área experimental de semeadura direta após 4 anos

Responsáveis pela experiência:

Veríssimo Alves dos Santos Neto - Energia Sustentável do Brasil SA (ESBR)

Michel Kazuo Takahashi Obara - Energia Sustentável do Brasil SA (ESBR)

Juliana da Silva Oliveira - Energia Sustentável do Brasil SA (ESBR)

Augusto Roberto Borges - Energia Sustentável do Brasil SA (ESBR)

Clariana Gonçalves Belém Mascarenhas - Energia Sustentável do Brasil SA (ESBR)

Fagno Reis - COOPPROJIRAU

Diego Solidera - COOPPROJIRAU

Daniel Luis Mascia Vieira - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Gustavo Mariano Rezende – Pesquisador CNPq

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: 2018

Área plantada: 6,2 ha

Objetivo: restaurar APP do reservatório da UHE Jirau

Sistema de restauração: estímulo à regeneração natural com gradagem em área total, semeadura direta manual a lanço em área total e plantio de mudas nativas com espaçamento de 5 x 5 m

Quantidade de sementes nativas: 8,09 kg/ha; 14 espécies

Custos da restauração: R\$ 10.000/ha (gradagem; coleta de sementes, semeio das sementes nativas; produção de mudas; plantio de mudas; manutenção por 1 ano e custo administrativo)

Resultados: após 1 ano e meio

- Cobertura do dossel: 22%

- Riqueza total: 32 espécies (regenerantes, semeadas via semeadura direta e plantio de mudas)

- Densidade de regenerantes: 4.600 árvores/ha

- Altura do dossel: 4,2 m

4. AGRICULTURA FAMILIAR SE DESENVOLVE NA AMAZÔNIA MATO-GROSSENSE COM SEMENTES NATIVAS

SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA FINS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA E GERAÇÃO DE RENDA AJUDAM A DIVERSIFICAR A PAISAGEM DE PROPRIEDADES RURAIS E TRANSFORMA PARADIGMAS DAS FAMÍLIAS

📍 Nova Canaã do Norte/MT | Tipo de Vegetação: transição entre Amazônia e Cerrado
(Floresta Estacional Sempre-Verde)



foto: Acervo Instituto Ouro Verde



Manejo em Sistema Agroflorestal com objetivo de diversificar a produção da agricultura familiar no norte de Mato Grosso

A agricultura familiar representa 77% dos estabelecimentos agrícolas no Brasil e ocupa uma área de 81 milhões de hectares, segundo dados do IBGE (2017). Grande parte das famílias de agricultores instaladas na região Norte de Mato Grosso vieram do Sul do país, incentivadas pelo governo brasileiro durante a década de 80. Na ocasião, o desmatamento era encorajado a fim de promover a colonização da Amazônia, a implantação da pecuária e outros sistemas agrícolas.

O Instituto Ouro Verde (IOV), que tem como foco a participação social, atua na região desenvolvendo ações de melhoria e diversificação das atividades produtivas dos agricultores⁶.

O trabalho de base realizado pela organização busca fortalecer grupos de produtores para que participem de forma mais ativa na construção de soluções socioambientais inovadoras.

O fortalecimento dessas comunidades passa pela apropriação de ferramentas que viabilizem a produção e preservação em suas terras. Por isso, a agrofloresta, implantada com mudas e sementes, tem prioridade dentre os projetos do IOV. Com financiamento do Fundo Amazônia, durante nove anos foram implantados 2.800 hectares de Sistemas Agroflorestais (SAF) em mais de 1.200 propriedades de famílias agricultoras pelo projeto Portal da Amazônia.

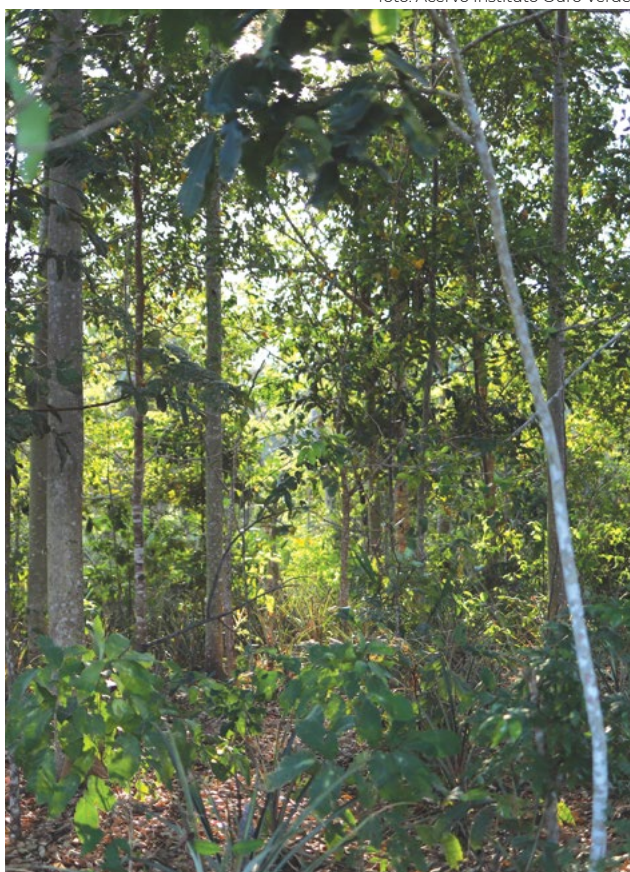
⁶ <http://www.ouroverde.org.br/>

A ação teve como objetivo atender a duas diferentes frentes entre os anos de 2010 e 2019: a adequação ambiental das Áreas de Preservação Permanente (APP) com semeadura direta e SAF com fins produtivos (pomares), e o fortalecimento da agricultura familiar em oito municípios do território. Na segunda fase do projeto também foi incluída a implantação de sistemas agrossilvipastoris.

Os SAF implantados em áreas de APP mais distantes das casas dos agricultores tinham como foco principal a restauração ecológica. Já nas áreas mais próximas às residências, o plantio dos pomares visava a diversificação da produção para geração de renda e consumo próprio das famílias. Em áreas fora da APP foi realizado a implantação de sistemas silvipastoris (integração floresta e pecuária) e SAF que servem para o extrativismo de produtos não madeireiros (coleta de sementes) e madeireiros para usos domésticos (lenha, fabricação de ferramentas e estacas para cercas).

Durante a vigência do financiamento, mais de 1.500 projetos de SAF foram implantados com a ajuda de oito técnicos e a ação direta das famílias. A veterinária Andressa Alves Olival, gestora da instituição, frisa que os resultados do projeto estavam direcionados também à criação de um espaço

foto: Acervo Instituto Ouro Verde



Restauração ecológica através de Sistema Agroflorestal, com semeadura direta

para as relações comunitárias e a adição de valores que tornassem os agricultores defensores da floresta.

O planejamento dos plantios, baseado nas preferências e objetivos comerciais de cada agricultor, é realizado por meio de um sistema virtual criado pelo próprio instituto. O Sistema de Planejamento Agroflorestal (SISAP) utiliza uma base de dados alimentada pelos técnicos com informações científicas e empíricas dos agricultores e define quais espécies são necessárias para preencher os diferentes ciclos de vida e estratos da sucessão ecológica.

A implantação dos SAF impulsionou a coleta de sementes entre os próprios agricultores que coletam na beira das matas ou em árvores dispersas fora e dentro das suas propriedades. Após a entrega das sementes, os técnicos reorganizam os lotes com base no planejamento de cada projeto e as sementes retornam para os produtores com maior diversidade e quantidade. A variedade fica entre 50 a 100 espécies e os plantios são, geralmente, executados em linha e manualmente, em áreas que têm em média entre 1 e 3 hectares.

A escolha das espécies também leva em consideração cinco diferentes funções ecológicas: a produção de matéria orgânica, a atração da fauna dispersora, a atração de abelhas, a descompactação do solo e a fertilidade do solo. A mandioca, espécie que fornece retorno econômico no ciclo inicial de desenvolvimento do plantio, o cupuaçu, a acerola, cujos frutos são coletados num ciclo intermediário (de 5 a 10 anos), e o pequi, espécie que gera um retorno econômico em média a partir de 20 anos, são espécies comuns nos SAF dos agricultores, devido principalmente à facilidade de comercialização. Produtores de gado solicitaram também a inclusão de árvores que produzam frutos e folhas comestíveis pelos animais, como a ingá-metro (*Inga edulis*).

Com a implantação das agroflorestas, o IOV incentivou diferentes cadeias produtivas na região, estabelecendo feiras de produtores e apoiando a infraestrutura de beneficiamento, criada com incentivos do próprio Fundo.

No caso das sementes nativas para a cadeia da restauração ecológica, houve a criação da "Rede de Sementes do Portal da Amazônia".



Sistema agrossilvipastoril na região do Portal da Amazônia (MT)

O foco em organizar a coleta entre os agricultores partiu da percepção de que os plantios só seriam possíveis com sementes, já que o custo de produção, transporte e plantio das mudas seria muito alto naquela região. Com a oficialização da rede em 2010, os coletores passaram a receber formação para aprimorar o serviço e também a serem pagos pela venda de sementes.

UMA REDE E MAIS OPORTUNIDADES

O engenheiro agrônomo Anderson Rogério Lopes, coordenador da Rede de Sementes, é o responsável por realizar as formações sobre a coleta, beneficiamento e armazenamento das sementes. A rede, formalizada como uma cooperativa, comercializa até 200 espécies e conta com 120 coletores, estruturados em diferentes grupos de produção organizada localizados nos municípios de Apiacás, Carlinda, Colider, Nova Canaã do Norte, Nova Guarita e Terra Nova do Norte.

Além de ser uma opção de renda para os agricultores envolvidos, ajudando assim no fortalecimento da agricultura familiar na região, a rede tem proporcionado intercâmbios entre as famílias.

Os coletores ampliam o conhecimento sobre as sementes florestais, e também sobre as sementes agrícolas, e passam a valorizar mais as árvores em pé nos arredores das casas, nos pastos e nos plantios de café, utilizando estas espécies também para uso medicinal e alimentício.

Com o mérito de funcionar como um sistema integrado, já que atua nos diferentes elos das cadeias produtivas, onde

o pequeno produtor é auxiliado na coleta de sementes nativas, implantação da agrofloresta e na comercialização, a iniciativa aumentou a circulação de renda e a segurança alimentar na região. Nesse mesmo sentido, o IOV tem apoiado também a implantação de um sistema de crédito e incentivado a criação de um centro de pesquisa em agrofloresta com envolvimento das universidades para melhor aperfeiçoamento dos resultados.

Responsáveis pela experiência:

Andreza Alves Spexoto Olival – Instituto Ouro Verde

Alexandre de Azevedo Olival - Instituto Ouro Verde

Renato Felito

Bruna Aparecida Scalsavara

Anderson Rogério Lopes - Rede de Sementes do Portal da Amazônia

Rede de Sementes do Portal da Amazônia

Equipe Técnica Ouro Verde

Agricultoras e agricultores familiares participantes do projeto (2010 a 2019)

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: 2017

Área plantada: 0,5 ha

Objetivo: recuperar área degradada por meio de agrofloresta produtiva

Sistema de restauração: semeadura direta manual em linhas de espécies florestais e linhas de adubação verde. Nas entrelinhas foram utilizadas espécies agrícolas de ciclo curto e mudas de espécies frutíferas.

Quantidade de sementes nativas: 66 espécies, 13 kg/ha. (SAF altamente diversificados)

Custos da restauração: R\$ 2.600 (incluso somente sementes e mudas)

Resultados: espécies fundamentais para melhoria das condições de solo e estratificação da vegetação no sistema: feijão-guandú, abacaxi, bananeira, urucum, pinho-cuiabano, pente-de-macaco e ingá

⁷ <http://www.sementesdoportal.com.br/sementes/>

5. RESTAURAR CERRADO É SEMEAR ERVAS, ARBUSTOS E ÁRVORES NATIVOS

A EXPERIÊNCIA COM SEMEADURA DIRETA EM ÁREAS DE SAVANA AMPLIA O CONHECIMENTO SOBRE RESTAURAÇÃO EM UM DOS PRINCIPAIS BIOMAS DO PAÍS

📍 Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros/GO | Tipo de Vegetação: bioma Cerrado (Cerrado Sentido Restrito)



foto: Alexandre Sampaio



Claudomiro de Almeida Cortes coletando sementes de gramíneas nativas em 2014

No Brasil há mais de 330 Unidades de Conservação (UCs) à nível federal⁹ que, apesar de manterem ecossistemas nativos protegidos, possuem também parcelas de terras degradadas por uso agrícola e pecuário. A recuperação dessas áreas demanda que parte dos recursos das UCs sejam direcionados às atividades de restauração ecológica, no entanto, o orçamento final geralmente inviabiliza a realização dessas ações. Dentro deste contexto, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) tem executado experimentos e implantado métodos de restauração em algumas UCs, apoiado por editais e por meio de parcerias com projetos de pesquisas acadêmicas.

Em 2009, no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV), um dos mais importantes para a conservação do Planalto Central do Brasil, foram realizadas experiências

com a semeadura direta pelo analista ambiental da unidade, Fernando Rebello, em que foram semeadas apenas espécies arbóreas. Três anos depois, Alexandre Sampaio, analista ambiental do ICMBio, em parceria com a professora Isabel Schmidt, do Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília (UnB) e Daniel Vieira, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, iniciou novos experimentos utilizando também espécies do estrato herbáceo-arbustivo que são consideradas importantes para cobertura do solo, infiltração da água e por conter a maior parte da diversidade de plantas do Cerrado. Com uma trajetória acadêmica focada em encontrar técnicas mais baratas e eficazes de restauração, Alexandre aproveitou a oportunidade para aprofundar sua pesquisa, levando em consideração aspectos ecológicos desse bioma que é considerado a savana mais biodiversa do mundo, essencial na garantia de serviços ecossistêmicos para o Brasil.

⁹<https://www.icmbio.gov.br/>

Como o plantio de mudas traz um custo elevado para a restauração nos parques, além da inviabilidade da restauração do estrato herbáceo-arbustivo com mudas em grande escala, Alexandre apostou em alguns exemplos para montar o primeiro experimento de restauração ecológica em cerrado sentido restrito dentro do parque.

“Já conhecia iniciativas em outros países com o plantio de gramíneas nativas, que propiciavam maior cobertura do solo e diversidade de espécies, e também, como tive contato com as experiências que o Instituto Socioambiental (ISA) realiza no Xingu, pude aplicar os conhecimentos na Chapada”, conta.

Para adequar a técnica que já estava sendo implantada no estado de Mato Grosso, a equipe coordenada por Alexandre incluiu sementes de arbustos e gramíneas nativas da região. No entanto, a prática se mostrou mais complicada do que o esperado, devido ao pouco conhecimento sobre a diversidade e as características das espécies deste estrato. Os critérios de coleta de sementes estabelecidos no início incluíam a escolha de espécies abundantes em quantidade suficiente para estabelecimento no campo, já que a taxa de germinação das gramíneas conhecidas era baixa. Também foram selecionadas espécies nativas que ocorrem junto com as gramíneas exóticas invasoras, ou seja, que tivessem capacidade de competição e, por fim, espécies que fornecem uma boa e rápida cobertura de solo, também com o intuito de dificultar o retorno das gramíneas exóticas.

Os primeiros experimentos, que ocorreram em 13 hectares, entre os anos 2012 e 2014, demonstraram ser possível restabelecer a cobertura do solo com uma mistura de gramíneas, arbustos e árvores nativas do cerrado sentido restrito⁹.

Os pesquisadores também constataram informações sobre a dinâmica e competição entre as espécies semeadas, melhorando ao longo do processo o conhecimento sobre a proporção de sementes de cada estrato que deve ser utilizada na semeadura.

Por exemplo, a densidade de sementes por hectare utilizada de espécies arbóreas como o carvoeiro (*Tachigali vulgaris*)



Área com 2 anos após semeadura direta de ervas, arbustos e árvores nativos do Cerrado no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros em Goiás.

deve ser proporcional ao número esperado de árvores em campo após semeadura, de modo que a espécie não domine a área semeada e não impeça o estabelecimento de algumas gramíneas essenciais na vegetação nativa, o que causaria a descaracterização da estrutura da vegetação savânica.

Outro conhecimento importante adquirido com os experimentos iniciais foi o preparo do solo para esgotar o banco de sementes de capins exóticos (com uso do fogo para diminuir a biomassa, aplicado com o importante auxílio da brigada do parque e sucessivas gradagens), devido à proibição do uso de herbicida em UCs. Conhecendo a força dos capins exóticos no Cerrado e as limitações do manejo sem o uso de herbicidas, Alexandre é a favor do uso racional do herbicida para combater gramíneas exóticas e da regulamentação do seu uso nas UCs até que soluções menos impactantes sejam descobertas. “O avanço das gramíneas invasoras nas áreas protegidas é altamente prejudicial para a conservação do Cerrado”, pontua.

⁹SAMPAIO, Alexandre B. et al. Lessons on direct seeding to restore Neotropical savanna. *Ecological Engineering*, v. 138, p. 148-154, 2019.



Dispersão de sementes utilizando calcareadeira no Parque Nacional da Chapada do Veadeiros em Goiás

Parte dos dados gerados durante esse primeiro período de experimentos possibilitaram a publicação do “Guia de restauração do Cerrado - semeadura direta”¹⁰, além de diversos outros materiais científicos. Os pesquisadores acompanharam também o processo de dinâmica da vegetação de espécies do estrato herbáceo-arbustivo de crescimento rápido, como o capim andropogon-nativo (*Andropogon fastigiatus*), capim fura-saco (*Aristida gibbosa*) e amargoso (*Lepidaploa aurea*) e espécies do mesmo estrato com crescimento lento como capim brinco-de-princesa (*Loudetiopsis chrysothrix*) e capim-fiapo (*Trachypogon spicatus*), analisando a trajetória de cobertura no solo ao longo de dois anos¹¹. Como resultado geral, a pesquisa aumentou a visibilidade do tema sobre a sucessão ecológica das espécies de cerrado sentido restrito, um ótimo ganho para a área de ecologia da restauração.

RECURSO QUE GERA GANHO AMBIENTAL E SOCIAL

Entre 2015 e 2016, a execução dos plantios foi financiada com recursos de uma empresa privada do setor de energia (Norte Brasil) que possuía obrigações legais de reposição florestal, possibilitando a implantação da restauração por semeadura direta em 90 hectares. Esse ganho na escala da restauração tem mantido o otimismo do analista por ser um meio de financiamento para a restauração ecológica nas UCs. Em 2019, a equipe que trabalha com o parque iniciou um novo trabalho de recomposição da vegetação nativa em pastos abandonados dentro da UC, também financiado pelo processo de licenciamento de uma linha de transmissão de

energia. Cerca de 70 hectares devem ser restaurados dentro desse projeto por uma empresa terceirizada contratada via edital lançado pela Transenergia Goiás.

Para além da biodiversidade, outro fator que torna a restauração do cerrado sentido restrito muito importante é o fato da vegetação propiciar maior infiltração hídrica no solo nas zonas de recarga, aumentando os volumes de água nos lençóis freáticos. Entre as doze principais bacias hidrográficas brasileiras, oito tem nascentes no cerrado, por isso o bioma cumpre um papel primordial no abastecimento hídrico do país. Diferentemente da maioria das espécies agrícolas, as espécies nativas utilizam a água de forma bastante eficiente e são responsáveis por outros serviços ambientais como a estocagem de carbono nas raízes.

A viabilidade da restauração ecológica no Cerrado teve como um dos primeiros desafios a disponibilidade de sementes de gramíneas, arbustos e árvores diversas que compõem o bioma. No início, Alexandre coletou sementes juntamente com Claudomiro de Almeida Cortes e demais brigadistas do parque, atividade que incentivou a criação de uma rede de sementes na região.

Filho de pequenos agricultores, Claudomiro, assim como seus pais, costumava trabalhar com “roças de toco” nas matas de galeria (fitofisionomia florestal do Cerrado que se encontra próxima a cursos d’água) e foi a partir da experiência dentro do parque que começou a aprender sobre restauração. “Quando me falaram para coletar sementes de capim e arbustos eu achei estranho, mas depois de observar melhor como era o cerrado sentido restrito original a orientação fez todo o sentido”, explicou.

¹⁰ SAMPAIO, Alexandre Bonesso et al. Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta. Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E), 2015

¹¹ COUTINHO, André Ganem et al. Effects of initial functional-group composition on assembly trajectory in savanna restoration. Applied vegetation science, v. 22, n. 1, p. 61-70, 2019.

Os outros agricultores da região também estranharam o interesse em plantar sementes de capim e não entendiam muito o trabalho de coletar sementes que Claudomiro realizava na beira da estrada que liga a cidade de Alto Paraíso à vila São Jorge (GO). O interesse aumentou a partir do crescimento da demanda por essas sementes que resultou também na geração de renda destinada às famílias coletoras.

De 2012 a 2019, em torno de 80 famílias foram capacitadas para a coleta. Com a criação da Associação Cerrado de Pé, em 2017, a atividade deixou de ser informal. Desde então, os coletores passaram a fornecer sementes não só para as demandas de restauração do parque, mas também para novas iniciativas via parceria com a Rede de Sementes do Cerrado (RSC)¹², responsável pelo apoio comercial, adequação legal da coleta e capacitação dos coletores.

Cerca de 40 toneladas de sementes nativas já foram coletadas em dez anos, sendo 40% de gramíneas, 40% de árvores e 20% de arbustos. Com o aprimoramento das técnicas de beneficiamento, as sementes têm sido entregues com maior pureza conforme as exigências do mercado.

Algumas famílias coletoras pertencem à comunidade tradicional Kalunga, grupo quilombola residente no município de Cavalcante, e também, entre os coletores, há famílias de pequenos agricultores, assentados, brigadistas e ex-garimpeiros, que aumentaram suas fontes de renda com a coleta. Alguns, como o próprio Claudomiro, já vivem quase que integralmente da produção de sementes. Há casos de famílias que decidiram semear Cerrado onde antes era pasto dentro de suas próprias propriedades para

foto: Mariana Siqueira



Sementes de ervas, arbustos e árvores nativos de cerrado sentido restrito, preparado junto de solo para dispersão.

¹²<http://www.rsc.org.br/>

garantir mais áreas de coleta. “Antes eles viam o Cerrado como empecilho, tinha que tirar, limpar, derrubar. Agora eles o vêem como aliado”, conta Claudomiro.

Assim como a experiência da restauração ecológica do parque tem sido replicada em outros lugares, a associação, junto com Alexandre, tem feito capacitações de novos coletores em outras regiões como no Norte de Minas Gerais e Distrito Federal. Na visão de Claudomiro, o trabalho só tende a crescer porque se o cerrado não for restaurado hoje, faltará água amanhã. “No tempo em que trabalhei como brigadista pude perceber a diminuição da disponibilidade de água nas nascentes e rios e é nítido que algo precisa ser feito. Não há outro jeito. Por isso sou muito empolgado com o que faço”, afirmou o coletor.

Responsáveis pela experiência:

Alexandre Sampaio – ICMBio, Centro Nacional de Avaliação da Biodiversidade e de Pesquisa e Conservação do Cerrado

Isabel Belloni Schmidt – Universidade de Brasília, departamento de Ecologia

Daniel Luis Mascia Vieira - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

José Felipe Ribeiro - Embrapa Cerrados

Claudomiro de Almeida Cortes – Associação Cerrado de Pé Grupo Restaura Cerrado

Associação Cerrado de Pé/Rede de Sementes do Cerrado

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: de 2012 a 2020

Área plantada: 183 ha

Objetivo: pesquisa sobre restauração de vegetação savânica; restauração de áreas de capim exótico dentro do Parque Nacional; apoio a coletores de sementes do entorno.

Sistema de restauração: queima controlada, sucessivas gradagens e nivelamento de solo, seguido de plantio a lanço (manual de 2012 a 2014 e mecanizado de 2015 a 2019)

Quantidade de sementes nativas: 2012: 200 kg/ha; 2013: 333 kg/ha; 2014: 285 kg/ha; 2015: 166 kg/ha; 2016: 187,5 kg/ha (sementes do estrato herbáceo-arbustivo com baixo beneficiamento); 2019: 74 kg/ha (sementes com maior pureza)

Custos da restauração: em média R\$ 14.000/ha; sendo preparo do solo: R\$ 5.000/ha, sementes: R\$ 4.000/ha, plantio: R\$ 3.000/ha, manutenção: R\$ 2.000/ha (valores arredondados e adaptados a partir de uma experiência de restauração ecológica via semeadura direta na Floresta Nacional de Brasília)

Resultados: riqueza de espécies estabelecidas,

-entre 2015 e 2017: - Plantio 2012: 24 espécies semeadas; 23 espécies estabelecidas (11 árvores; 3 arbustos; 2 ervas; 7 gramíneas)

- Plantio 2013: 48 espécies semeadas; 41 espécies estabelecidas (30 árvores; 6 arbustos; 3 ervas; 2 gramíneas)

- Plantio 2014: 30 espécies semeadas; 26 espécies estabelecidas (13 árvores; 6 arbustos; 2 ervas; 5 gramíneas)

- Plantio 2015: 18 espécies semeadas; 18 espécies estabelecidas (4 árvores; 6 arbustos; 2 ervas; 6 gramíneas)

6. PEQUENOS PRODUTORES RESTAURAM VIA SEMEADURA DIRETA NO VALE DO PARAÍBA

O MÉTODO ADAPTADO À ÁREAS INCLINADAS E AOS RECURSOS LOCAIS AJUDA NA FORMAÇÃO DE CORREDORES ECOLÓGICOS

Cruzeiro/SP | Tipo de Vegetação: bioma Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual)

VEGETAÇÃO



FLORESTAL

ORIGEM SEMENTES



REDE DE SEMENTES

RESPONSÁVEL PELA ÁREA



PRODUTOR RURAL

ARRANJO INSTITUCIONAL



PRIVADO



TERCEIRO SETOR

OBJETIVO



REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL



PESQUISA / EXPERIMENTO



DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA

foto: Marina Merlo



Semeadura direta em linhas, incorporando sementes ao solo.

O Vale do Paraíba, no interior do estado de São Paulo, é uma região de relevante importância ecológica devido à presença de grandes fragmentos de Mata Atlântica nas encostas íngremes das Serra do Mar e da Mantiqueira. No entanto, as terras mais próximas do curso do Rio Paraíba, as planícies e os morros possuem histórico de intenso uso e degradação do solo durante os ciclos do ouro, da cana-de-açúcar e do café. Nas últimas décadas a pecuária leiteira, as plantações de eucalipto e a ocupação industrial continuam a exercer pressão nessa região que engloba também parte dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Com relevo de inclinação acentuada, alta susceptibilidade à erosão e precipitação anual, o Vale contém vegetação original com vocação florestal própria da região. Diversos incen-

tivos têm sido direcionados para restaurar, conservar e impulsionar a silvicultura local, culminando em projetos para o aumento dos fragmentos florestais e formação de corredores de vegetação nativa entre as serras. Dentro deste contexto, a Organização Não-Governamental (ONG) Corredor Ecológico do Vale do Paraíba¹³, juntamente com o Instituto Socioambiental (ISA), a The Nature Conservancy (TNC) e o Instituto Curuputuba apostaram em experimentos de restauração ecológica via semeadura direta para impulsionar o retorno da vegetação nativa em propriedades da região.

Thales Guedes Ferreira, agricultor e biólogo, enxergou na ação a oportunidade de juntar os princípios da agroecologia, com a qual trabalha, com a necessidade de recupera-

¹³<https://corredorecológico.com.br/>

ção das áreas degradadas da sua propriedade, localizada no município de Cruzeiro (SP). Com 9,5 hectares, o “Sítio dos Ipês” está sobre o domínio do Mares de Morros, que são os morros em forma de meia laranja, onde um começa o outro termina até perder de vista, sem áreas planas.

“Foi preciso encontrar um modo de plantar que funcionasse no terreno inclinado, pois a água lava tudo e leva todos os nutrientes”, explicou Thales.

Em 5,5 hectares, o agricultor testou diferentes tratamentos como plantio de mudas, semeadura direta junto do plantio de mudas em linha com uso de tração animal para preparo do solo, semeadura direta em covetas, plantio de mudas junto da semeadura direta em covetas e uma parte de condução da regeneração natural, onde foi realizado somente um aceiro e posterior monitoramento para acompanhar a efetividade do método.

Entre os tratamentos, o plantio em covetas com espaçamento de 1 x 1 m, após a dessecação do capim e com a utilização de motocoveador, foi o que teve melhor relação entre densidade de plântulas/ha e custos do plantio, além de apresentar maior riqueza de espécies. Cerca de 90 diferentes espécies foram semeadas em 1,3 hectare nesse sistema. Já o trabalho realizado com o arado de aiveca com tração animal, apesar de ser um implemento tradicionalmente usado na região, não destorroou o solo satisfatoriamente, apenas tombou, não propiciando que a semente tivesse um bom contato com o solo bastante compactado no sítio. Desse modo, a semente sujeita à dessecação com o sol propiciou o arraste que foi solucionado com uso do motocoveador.

Boa parte das sementes utilizadas neste plantio, realizado em 2017, vieram da Rede de Sementes do Xingu, com sede em Mato Grosso, e resultou no crescimento de diversas espécies que suportam um solo menos fértil e maior estiagem. “O interessante é que algumas espécies como o caju (*Anacardium occidentale*), boleira (*Joannesia princeps*) e lobeira (*Solanum lycocarpum*) rebrotaram após um incêndio que aconteceu em um área de 2,5 hectares, em 2019”, conta Thales. Já no segundo plantio de 0,5 hectare, as sementes de espécies pioneiras nativas da Mata Atlântica foram priorizadas, criando oportunidade para a compra direta de sementes coletadas por um grupo de coletores que está em processo de consolidação, no município de Lagoinha (SP).



Thales Ferreira em terreno declivoso. Restauração via semeadura direta em covetas, no Vale do Paraíba (SP)

Em relação à aproximação com a agroecologia, o agricultor aponta que a restauração ecológica via semeadura direta é convergente não só com a dimensão ambiental da prática agroecológica, mas também com a social e econômica, já que proporciona renda às famílias de agricultores com a compra direta das sementes.

No sexto mês após o plantio, por exemplo, Thales teve a experiência de receber R\$ 1 mil com a venda de sementes de feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), espécie de adubação verde comumente utilizada na muvuca.

Além de engajar coletores de sementes da região, a semeadura direta representa economia para o proprietário da área. Os parceiros gastaram com o plantio e a manuten-

ção das áreas plantadas com mudas, cerca de R\$ 11.500/ha no primeiro ano, enquanto a semeadura direta custou em torno de R\$ 8.400/ha. O menor custo da semeadura chamou a atenção de outros produtores da região, que já estão realizando a restauração a partir da experiência do Sítio dos Ipês. “Com a inclusão de espécies agrícolas que dão retorno financeiro para o agricultor, ficará ainda mais interessante. A mandioca, por exemplo, além de ajudar no sombreamento do capim, pode ser colhida durante o manejo, uma das etapas que exige mais trabalho”, aponta Thales.

Com base na experiência no sítio e nas atividades que desenvolve, o agricultor acredita que a agroecologia, a agrofloresta e a restauração ecológica podem se entrelaçar cada vez mais e impulsionar o desenvolvimento da agricultura familiar. “O importante é simplificar também as ações dentro desse meio complexo como a natureza faz, por exemplo, ao plantar com sementes.”

Responsáveis pela experiência:

Thales Guedes Ferreira – Agricultor familiar

Marina Campos – TNC Brasil

Eduardo Malta Filho – Instituto Socioambiental

Paolo Sartorelli – Baobá Florestal

Patrick Assumpção – Instituto Coruputuba

Carol Ferreira – Corredor Ecológico do Vale do Paraíba

Vinícius Gaburro

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: 2017

Área plantada: 5,5 ha

Objetivo: testar diferentes técnicas de restauração; contribuir para a formação de corredores ecológicos no Vale do Paraíba

Sistema de restauração: plantio convencional de mudas em espaçamento de 3x2 m (1,45 ha); SAF em covetas (muvuca 1x1 m + Mudas 3x3 m; 1,042 ha); SAF em sulcos na linha do boi (muvuca 1x1 m + Mudas 3x3 m; 0,756 ha); muvuca de sementes (coveta 1x1 m; 1,3 ha); regeneração natural (1 ha).

Quantidade de sementes nativas: plantio convencional de mudas: 1.667 mudas/ha; SAF em covetas: 1.111 mudas/ha e 49 kg/ha de sementes nativas; SAF em sulcos na linha do boi: 1.111 mudas/ha e 35 kg/ha de sementes nativas; muvuca de sementes: 100 kg sementes nativas

Custos da restauração: plantio convencional de mudas: R\$ 11.584/ha; SAF em covetas: R\$ 16.708/ha; SAF em sulcos na linha do boi: R\$ 19.132/ha; muvuca de sementes: R\$ 8.486/ha; valores incluem abertura de linhas com carro de boi, mudas, sementes, implantação, primeira manutenção (coroamento, herbicida, controle de formiga), aceiro.

Resultados: após 11 meses

Riqueza e densidade de árvores de qualquer tamanho conforme tratamento:

- Plantio de mudas convencional: 8 espécies; 1.260 árvores/ha
- SAF na linha do boi: 22 espécies; 13.007 árvores/ha
- SAF na coveta: 19 espécies; 19.940 árvores/ha
- Muvuca de sementes: 23 espécies; 15.787 árvores/ha
- Regeneração natural: 6 espécies; 840 árvores/ha

foto: Talles Ferreira



Preparo do solo em linhas com arado de aiveca com tração animal

foto: Marina Merlo



Mamoninha (*Mabea fistulifera*) em área de restauração com 2 anos.

7. PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PARA AUMENTAR A EFICIÊNCIA DA SEMEADURA DIRETA

PARCERIA ENTRE INSTITUIÇÕES E EMPRESA DE ENERGIA PROPORCIONARAM O APERFEIÇOAMENTO DO MÉTODO

 Catalão/GO | Tipo de Vegetação: Bioma Cerrado (Floresta Estacional Semidecidual)

VEGETAÇÃO



FLORESTAL

ORIGEM SEMENTES



COLETA PRÓPRIA

RESPONSÁVEL PELA ÁREA



ENERGIA (HIDRELÉTRICA)

ARRANJO INSTITUCIONAL



PRIVADO



INSTITUTO DE PESQUISA

OBJETIVO



REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL



PESQUISA / EXPERIMENTO

foto: Monique Alves



Copaíba (*Copaifera langsdorffii*) recém germinada em área de restauração por semeadura direta.

No Brasil, o setor hidrelétrico, principal gerador de energia para o País, é legalmente obrigado a conservar ou restaurar a vegetação nativa nas Áreas de Preservação Permanente (APP) no entorno dos seus reservatórios. A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/12) determina que os empreendimentos recuperem uma faixa mínima de 30 metros e máxima de 100 metros em área rural e a faixa mínima de 15 metros em área urbana.

Com mais de 4.100 hectares para recuperar a margem de seu reservatório, a Usina Hidrelétrica de Serra do Facão (Sefac “UHE Serra do Facão”), presente no Rio São Marcos, que engloba os municípios de Catalão, Campo Alegre, Davinópolis e Ipameri, Sudeste do estado de Goiás, se uniu à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e à Universidade Federal

de Goiás (UFG), Regional Catalão, atualmente Universidade Federal de Catalão (UFCat), em 2015, por meio do projeto P&D ANEEL. O objetivo da parceria era desenvolver e adaptar métodos de restauração ecológica que fossem mais eficazes e eficientes que o método de restauração em área total que estava sendo utilizado na época.

Condução da regeneração natural e enriquecimento foram utilizados em áreas que estavam em processo de regeneração natural e o plantio de mudas em quincênio em espaçamento de 3 x 3 m deveria ser aplicado em 2.100 hectares até o fim das atividades de restauração.



Formação de “capoeira” após semeadura direta, destaque para feijão-guandú (*Cajanus cajan*), Fedegoso (*Senna alata*) e plantas ruderais.

A parceria entre o empreendimento, a instituição de pesquisa e a universidade resultou em estudos básicos de germinação de sementes em laboratório e casa de vegetação, experimentos de semeadura em escala experimental em campo, bem como um experimento em escala de execução em 5 hectares. O projeto apontou formas mais eficientes de germinação de sementes para cerca de 60 espécies nativas do Cerrado e novos meios para diminuição dos custos e otimização da implantação do método. Segundo Hélder Consolaro (UFCat), coordenador do projeto, um dos resultados é que o custo da restauração pelo método de semeadura direta foi seis vezes menor do que o método por plantio de mudas. O biólogo Maxmiller Cardoso Ferreira, pesquisador do projeto, conta que já no segundo ano os testes foram aplicados em campo com resultados práticos que podem ser utilizados como referência para os plantios em larga escala.

Um dos pontos importantes dessa pesquisa está relacionado ao fato da diferenciação das APP no contextos das hidrelétricas. As APP de lagos das usinas, diferentemente das APP de margens de rios, são localizadas nas zonas de máxima inundação, pois o nível do reservatório oscila ao longo do tempo e conforme a demanda energética. Porém, isso faz com que as APP se encontrem em locais de encosta, onde antes havia vegetações mais secas. Além disso, a região

do estudo é considerada um contato entre Cerrado e Mata Atlântica, onde mudanças de solo determinam diferentes fitofisionomias em escala de metros. Nessas circunstâncias, o diagnóstico prévio foi importantíssimo por considerar a análise do solo e as informações de antigos moradores e dos fragmentos de vegetação mais próximos e assim identificar a fitofisionomia original de cada área a ser restaurada.

“Ao respeitar a fitofisionomia original, as espécies e a fisionomia a serem restauradas terão mais sucesso, pois também é respeitado o potencial ecológico das áreas”, afirma Maxmiller.

Nos experimentos em escala de execução, a equipe implementou quatro diferentes formas de plantio com a semeadura direta: área total em linha com crotalária (*Crotalaria spectabilis*), feijão-guandú (*Cajanus cajan*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e espécies nativas; e os mesmos tratamentos adicionando sementes de mucuna (*Mucuna pruriens*), lab-lab (*Lablab purpureus*) e outras espécies agrícolas, como abóbora, maxixe, maracujá, entre outras.

“Os resultados demonstraram que a mucuna e o lab-lab são muito agressivas, pois abafaram as plântulas de árvores

semeadas conjuntamente. Já no plantio com adubos verdes convencionais, conseguimos melhorar o estabelecimento de algumas espécies, como o fedegoso (*Senna alata*), mutamba (*Guazuma ulmifolia*) e carvoeiro (*Tachigali rubiginosa*), com pequenos ajustes de quebra de dormência e profundidade de plantio”, explicou Maxmiller.

As modificações nos plantios ajudaram a responder também alguns gargalos técnicos da semeadura direta como a importância de quebrar a dormência de algumas espécies, como é o caso do tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*) que passa a germinar no primeiro ano após semeadura e da mutamba que teve sua proporção de estabelecimento otimizadas de 1% para 8%. O experimento também apontou novas informações sobre a quantidade das sementes recomendadas para a semeadura direta. Segundo os pesquisadores, é preciso aumentar o número de sementes pequenas para ter um equilíbrio de massa com as sementes grandes e, assim, auxiliar a germinação dessas espécies. Em relação à profundidade, a recomendação observada mostra que a grade deve ser passada totalmente fechada de forma leve, enterrando as sementes de 1 a 3 centímetros somente.

O projeto também recomenda a quantidade de sementes por hectare na receita da semeadura. O parâmetro para compor a mistura de espécies foi o percentual de estabelecimento das plantas. Maxmiller frisa que usar dados de germinação em laboratório não é válido, pois há muita diferença na germinação em campo e na fase de sobrevivência após a germinação. Com estas informações é possível, com uma certa margem de erro, estimar antes mesmo do plantio quantos indivíduos de cada espécie por hectare terá a área em processo de restauração¹⁴. Apesar do estabelecimento em campo ser baixo para muitas espécies, o custo da planta estabelecida com um ano de idade é menor do que se ela for plantada como muda, pois o custo da semente é dezenas de vezes menor que o da muda, e seu plantio e manutenção são mais baratos. Nos resultados dos estudos, plantar sementes teve melhor custo-benefício para 56, de 57 espécies avaliadas¹⁵.

Para dar uma contribuição ainda mais completa em relação aos processos da cadeia da restauração ecológica, a equipe também coletou sementes nos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão existentes na região.

¹⁴ CONSOLARO, H. et al. Sementes, plântulas e restauração no sudeste goiano. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Livro científico (ALICE), 2019.

¹⁵ RAUPP, Paola Pisetta et al. Direct seeding reduces the costs of tree planting for forest and savanna restoration. Ecological Engineering, v. 148, p. 105788, 2020.

Foram cerca de cem dias de coleta durante os quatro anos de estudo que serviram para checar custos e informações sobre o beneficiamento das sementes. As análises apontaram, por exemplo, que a semente de baru (*Dipteryx alata*) não precisa ser retirada do fruto para que germine bem em campo, o que diminui o seu custo de beneficiamento.

Os aprendizados se estenderam ainda para a fase de monitoramento dos plantios. Em áreas abertas onde o gado tinha pisoteado a grama por mais tempo e diminuído o banco de sementes destas espécies, o capim nasceu com menos intensidade.

“Por ser um fator de perturbação do solo, a presença do gado diminuiu a capacidade das espécies exóticas de ressemeiar, comprovando que o manejo após o plantio não é necessariamente obrigatório. Depende da situação da colonização de gramíneas invasoras”, afirmou Maximiller.

O projeto foi finalizado em 2019 e os experimentos que geraram respostas para a restauração das florestas estacionais da UHE, colaboraram também com avanços

foto: Monique Alves



Semeadura direta manual em linha, com espaçamento de 0,8 m

sobre a semeadura direta no Brasil. Hélder menciona que um novo projeto de Pesquisa e Desenvolvimento, novamente em parceria com a Sefac e a Embrapa, está em fase final de implementação e visa aumentar em 11 vezes a área implantada para prosseguir na cadeia de inovação e avançar a fase de Desenvolvimento Experimental.

“Um dos aprendizados em destaque para mim durante o estudo é a importância de planejar ações a curto, médio e longo prazo na restauração. Já nos projetos de pesquisa, os conhecimentos que vão surgindo devem ser integrados ao longo do processo para elucidar e pensar novas questões que não existiam no início do estudo. Assim o conhecimento e a prática podem avançar juntos” aponta Maxmiller.

Considerando os bons resultados demonstrados sobre a eficiência da semeadura direta, a Sefac segue em processo de incorporação do método em suas ações de recomposição vegetal. A equipe do projeto afirma que os próximos passos deverão incluir também a capacitação da empresa que irá executar a semeadura direta e a criação de uma rede de coletores que supra a demanda da região.

Responsáveis pela experiência:

Hélder Consolaro – Universidade Federal de Goiás

Maxmiller Cardoso Ferreira

Monique Alves

Daniel Luis Mascia Vieira - Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: 2017

Área plantada: 3 ha

Objetivo: diminuição de custos e otimização do potencial ecológico de plantios de APP

Sistema de restauração: semeadura direta manual em linha com espaçamento de 0,8 metros entre linhas; Semeadura direta manual a lanço em área total

Quantidade de sementes nativas: 155 kg/ha (sendo 93 kg de baru no fruto)

Custos da restauração de acordo com a densidade de plântulas/ha projetadas após 1 ano:

- 1.667 plântulas/ha: R\$ 2.254/ha

- 2.500 plântulas/ha: R\$ 2.418/ha

- 20.000 plântulas/ha: R\$ 4.132/ha (destes R\$ 2.048,36/ha investido em sementes)

Resultados: densidade de árvores/ha de qualquer tamanho após 1 ano, conforme tratamento (os valores são referentes a média e desvio padrão)

- Semeadura em linha/ composição completa/ sem roçada: 52.833 ± 27.912

- Semeadura em linha/ composição completa/ roçada: 59.000 ± 29.513

- Semeadura em linha/ composição parcial/ sem roçada: 75.883 ± 14.936

- Semeadura em linha/ composição parcial/ roçada: 66.500 ± 28.280

- Semeadura a lanço/ composição completa/ sem roçada: 77.000 ± 38.798

- Semeadura a lanço/ composição parcial/ sem roçada: 93.667 ± 34.757

foto: Monique Alves



Preparo do solo com grade pesada, quebrando as estruturas de rebrota de espécies indesejadas.

8. ÁGUA, BIODIVERSIDADE E RENDA: RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA TRANSFORMA TERRITÓRIO GERAZEIRO

COMUNIDADES NO NORTE DE MINAS GERAIS INTEGRAM CONHECIMENTO TRADICIONAL E CIENTÍFICO E INVESTEM NA RESTAURAÇÃO PARA COMBATER O ÊXODO RURAL

📍 Comunidade São Modesto - RDS Geraizeiras/MG | Tipo de Vegetação: bioma Cerrado (Cerrado Sentido Restrito)

VEGETAÇÃO



SAVÂNICA

ORIGEM SEMENTES



REDE DE SEMENTES

RESPONSÁVEL PELA ÁREA



ÓRGÃO AMBIENTAL

ARRANJO INSTITUCIONAL



TERCEIRO SETOR



ÓRGÃO AMBIENTAL



INSTITUTO DE PESQUISA



PESQUISA / EXPERIMENTO



QUALIDADE DA ÁGUA / CONDIÇÕES HIDRÍCAS



UCS (ADEQUAÇÃO AO PLANO DE MANEJO)



DIVERSIFICAÇÃO PRODUTIVA

foto: Acervo Projeto Bem Diverso



Linhas de plantio abertas com enxada e enxadão através de mutirões, em área de recarga de água na RDS Nascentes Geraizeiras em Minas Gerais

Excelentes conhecedores do Cerrado e de suas espécies, os geraizeiros são populações tradicionais que preservam um modo de vida de ocupação coletiva das terras e têm na agricultura, no extrativismo e na criação de gado à solta, as suas principais atividades. As comunidades ocupam as chamadas terras dos Gerais, áreas de chapadas dominadas por vegetações de Cerrado e vivem e cultivam tradicionalmente nos vales, às margens de cursos d'água.

Na região do Alto Rio Pardo, localizada no Norte de Minas Gerais, uma transição entre o Cerrado e a Caatinga, essas comunidades têm sido pressionadas pela monocultura de eucalipto, mineração e agricultura irrigada desde a década de 70. Com incentivo do governo, grandes empreendimentos

ocuparam as terras, mas o uso inadequado do solo causou, entre outros problemas, a escassez de água. A evapotranspiração dos plantios de eucalipto, que é maior que a da vegetação nativa, e o assoreamento dos cursos d'água, promovido pelo carreamento de sedimentos desses plantios, estão entre os principais motivos da falta d'água. Como a região está incluída em áreas semiáridas, com precipitação média anual de 910 mm (chegando a 404,8 mm no ano de 2015), não é possível que a ocupação desordenada e sem planejamento territorial de monoculturas florestais sejam comportadas sem afetar as nascentes e os cursos d'água.

O enfrentamento às ações dessas empresas contou com a união de diversos segmentos da sociedade, entre



Coleta do fruto de Lobeira (*Solanum lycocarpum*) pelo Grupo de Coletores e Restauradores da RDS - Nascentes Geraizeiras (MG).

Sindicatos de Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais, ONGs, Redes Sociotécnicas, Associações de povos e comunidades tradicionais da região, dentre outros, reunidos em manifestações coletivas, como o Movimento Geraizeiro, as Conferências Geraizeiras e a Articulação Rosalino que, em algumas ocasiões, contaram com o apoio do Ministério Público. Mas o enfrentamento deu-se também por meio do embate direto das comunidades, protagonizado principalmente por mulheres, já que muitos homens não estavam presentes, pois migravam sazonalmente para outras regiões para trabalhar em colheitas. Esses movimentos culminaram na criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras (RDS - Nascentes Geraizeiras), homologada em 2014, com uma área total de 38 mil hectares.

Após a delimitação do território, a busca por soluções para o problema da falta de água passou a ser o principal foco da luta das comunidades da reserva. Parte das 33 comunidades, que são tradicionalmente ligadas aos rios, estava sendo abastecida por caminhões pipas nos últimos anos, e muitas das nascentes do entorno secaram de forma rápida. Dentro deste contexto, o projeto Bem Diverso¹⁶, uma parceria entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com recursos do Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF), iniciou ações de restauração ecológica com semeadura direta com o objetivo de ajudar na recuperação da vegetação na reserva.

UM NOVO OLHAR PARA O CERRADO

Os geraizeiros já se preocupavam com a restauração das áreas e plantavam mudas para proteger os rios. No entanto, com o apoio do projeto, entenderam que, pelas características de relevo do Cerrado, era preciso recuperar a cobertura do solo com vegetação nativa do bioma, ervas, arbustos e árvores também nas áreas de recarga dos aquíferos. Desta forma, os participantes do projeto compreenderam também que as áreas prioritárias para fazer o plantio são as “chapadas”, onde ocorre a infiltração de água no solo, aumentando assim o volume de água no lençol freático que dá vazão às nascentes.

“Começamos essa história com uma pergunta: ‘Cadê o rio que estava aqui?’ E isso se espalhou. Durante uma expedição que realizei com os moradores, seguimos a água de uma nascente viva e chegamos até a chapada onde havia uma grande erosão. Foi então que percebemos onde o trabalho precisava ser feito”, conta Anderson Sevilha, pesquisador da Embrapa, um dos principais responsáveis pelas ações na RDS - Nascentes Geraizeiras.

A primeira experiência com a semeadura direta aconteceu em 2017 onde foi trabalhado a importância do Cerrado para

¹⁶ <http://bemdiverso.org.br/>

a manutenção da água. Convencidos de que a restauração era necessária, 80 participantes coletaram sementes nativas de 42 espécies e realizaram o plantio dois meses depois, num segundo encontro. No entanto, como essa primeira leva de sementes tinha sido em sua maioria de árvores, Anderson organizou um curso de “Leitura da Paisagem”, onde os coletores, com o simples ato de agachar e olhar o Cerrado de baixo para cima, puderam perceber os diferentes estratos que compõem a vegetação do cerrado sentido restrito, fitofisionomia típica em zonas de recarga de água na região. Os coletores observaram, além das árvores, a presença de gramíneas e arbustos, chamadas pelo nome popular de “Ramas do Cerrado”, e que cumprem função ecológica imprescindível na cobertura do solo e infiltração de água, evitando erosões e assoreamento dos rios.

Mais 14 formações foram realizadas até 2019, causando uma mudança no comportamento dos geraizeiros e geraizeiras interessados em aprender o novo método e a atividade de coleta. Os jovens, empolgados com a possibilidade de geração de renda proveniente da venda de sementes, iniciaram a organização de um grupo de coletores, o Grupo de Coletores e Restauradores da RDS - Nascentes Geraizeiras, que nos dois primeiros anos coletaram 2,5 toneladas de sementes. Já em 2018, uma empresa encomendou sementes e, no ano seguinte, enviaram também para a Fundação Renova. A demanda externa incentivou o aperfeiçoamento da coleta de sementes e o aumento do plantio dentro do próprio território que, segundo mapeamento do projeto, contém 8 mil hectares de área degradada.

O Bem Diverso implantou o método da semeadura direta em 9 hectares que foram transformados em unidades demonstrativas, sendo dois em locais de mineração e sete nas chapadas. Os plantios foram realizados em mutirão, manualmente, em linhas abertas com enxadas e enxadões, além de obras para infiltração de água, como construção de curva de nível e bacias de infiltração realizadas com o apoio de empresas e prefeituras local.

RESTAURANDO RELAÇÕES

Os jovens se envolveram no monitoramento das áreas apoiados pelos técnicos do projeto e também estreitaram relações com os mais velhos das comunidades, que passaram a compartilhar seus conhecimentos sobre o Cerrado ao longo do processo.



Jatobá-do-Cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*) com 10 meses em área em restauração na comunidade São Modesto (MG)

“Vamos felizes juntos fazer a coleta e tudo é uma troca. Os mais velhos são muito sábios, como o José Arnaldo que está sempre conosco e nós, como jovens, estamos aprendendo a escutar. Quando nos aproximamos deles só temos a ganhar porque nos mostram como fazer”, diz Fabrícia Santarem Costa, restauradora de 20 anos de idade que tem protagonizado ações no grupo.

As gerações também têm se unido para realizar mutirões de plantio no entorno das casas. Cerca de 30% das sementes coletadas são direcionadas às áreas das comunidades, o restante é vendido para outros empreendimentos que necessitam executar a restauração ecológica.

“Os geraizeiros aproveitam para plantar árvores frutíferas nativas como cagaita (*Eugenia dysenterica*), mangaba (*Hancornia speciosa*), araticum (*Annona crassiflora*) e pequi (*Caryocar brasiliense*) que são de alto valor agregado para eles, além de contribuírem com a biodiversidade dentro da reserva”, explicou Nondas Ferreira da Silva, técnico socioambiental do projeto Bem Diverso.

Como a criação do grupo de coleta é recente, o aprimoramento da gestão tem sido o foco do projeto que, entre outras ações, está regularizando a emissão de Nota Fiscal para alavancar as vendas das sementes nativas pelo Brasil. As boas perspectivas têm feito os jovens considerarem o trabalho dentro da cadeia da restauração uma oportunidade para melhorar a qualidade de vida de suas famílias sem a necessidade de sair do território, diminuindo assim o êxodo rural na reserva.

Marcos Henrique Santos Costa, da comunidade da Roça do Mato, por exemplo, conta que passava por uma semente e a considerava sem valor. Mas, por meio do trabalho de coleta, passou a perceber a importância que uma semente tem já que pode germinar em outro lugar e dar origem a uma árvore e, por isso, sente-se muito gratificado.

Na visão de Anderson, o ponto mais relevante na restauração ecológica da reserva tem sido o envolvimento das comunidades. O ganho é focado em aumentar o número de pessoas envolvidas que, com o comprometimento, irão garantir também a preservação e ampliação das áreas em processo de restauração.

“Estamos restaurando também a identidade cultural e a reconexão das pessoas com o território”, pontuou Anderson.

Os jovens enxergam para o futuro a criação de um centro de referência dentro da reserva com espaço para o desenvolvimento de capacidades relacionadas à restauração e também atividades de artesanato, produção de polpas e turismo de base comunitária. Nas palavras de Fabrícia, o que for necessário será feito. O importante é preparar as comunidades.

Responsáveis pela experiência:

- Anderson Cassio Sevilha – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Projeto Bem Diverso, Brasília (DF)
- Daniel Luis Mascia Vieira – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Projeto Bem Diverso, Brasília (DF)
- Alexandre Bonesso Sampaio – ICMBio, Brasília (DF)
- Mauro Braga Costa Pereira – ICMBio, Rio Pardo de Minas (MG)
- Neuza Maria Gonçalves Pereira – ICMBio, Rio Pardo de Minas (MG)
- Allyne Mayumi Rodolfo – ICMBio, Rio Pardo de Minas (MG)
- Adenilson de Freitas – Emater MG, Regional Salinas (MG)
- Nondas Ferreira da Silva – Projeto Bem Diverso, Rio Pardo de Minas (MG)
- Renan Augusto Miranda Matias – Projeto Bem Diverso, Brasília, DF
- Valdinei Moreira – Escola Família Agrícola Nova Esperança, Taiobeiras (MG)

- Valdir Silva (in memoriam) – Comunidade São Modesto, Montezuma (MG)
- José da Silva – Comunidade Roça do Mato, Montezuma (MG)
- Fabrícia Santarem Costa – Comunidade Roça do Mato, Montezuma (MG)
- Marcos Henrique Santos Costa – Comunidade Roça do Mato, Montezuma (MG)
- José Arnaldo Gonçalves Mendes – Comunidade São Bartolomeu, Montezuma (MG)
- Antonio Brito (Seo Curiango) – Comunidade Vale de Salinas, Montezuma (MG)
- Antonio José Agostino – Comunidade de Água Boa II, Rio Pardo de Minas (MG)
- Vladimilson Ferreira (Di) – Comunidade Água Boa II, Rio Pardo de Minas (MG)
- Neusita Agostinho – Comunidade Água Boa II, Rio Pardo de Minas (MG)
- Neli Gonçalves – Comunidade Vale do Guará, Vargem Grande do Rio Pardo (MG)
- Neucy – Comunidade Catanduva, Vargem Grande do Rio Pardo (MG)
- Sueli Ribeiro de Oliveira – Comunidade Catanduva, Vargem Grande do Rio Pardo (MG)
- Claudiney Prates Rocha – Comunidade Riacho D’Antas, Rio Pardo de Minas (MG)
- Sebastião Ramos Lima (Bia) – Comunidade Riacho de Areia, Santo Antonio do Retiro (MG)
- Grupo de Coletores e Restauradores da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras, Alto Rio Pardo (MG)
- Cooperativa de Agricultores Familiares Agroextrativistas de Água Boa II – Coopaab, Rio Pardo de Minas, (MG)
- Escola Família Agrícola Nova Esperança – EFA Nova Esperança, Taiobeiras (MG)
- Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Rio Pardo de Minas, Rio Pardo de Minas, MG
- Centro de Agricultura do Norte de Minas – CAA-NM, MG

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: área 1: 2017; área 2: 2018
Área plantada: área 1: 1,5 ha; área 2: 2 ha
Objetivo: restauração de áreas de recarga (Chapadas) degradadas pelo plantio e arranquio de eucalipto na RDS Nascentes Geraizeiras
Sistema de restauração: plantio manual em sulcos espaçados em 2 m; 6 m e 12 m. Sulcos abertos com enxadão. Sementes de capim semeadas a lanço nas entrelinhas.
Quantidade de sementes nativas: área 1: 36 kg/ha, 18 espécies arbóreas; área 2: 50 kg/ha (sendo 24 kg/ha de <i>Aristida</i> sp.), 27 espécies
Resultados: área 1, após 14 meses: <ul style="list-style-type: none"> - Cobertura da vegetação passou de 30% para 78% - Solo exposto reduziu de 65% para 22%. - Capim nativo é responsável pelo maior aumento da cobertura vegetal total. <p>Área 2: Densidade de árvores de qualquer tamanho de 1.000 árvores/ha</p>

9. OESTE DA BAHIA TEM VOCAÇÃO PARA RESTAURAR ÁREAS DEGRADADAS COM SEMEADURA DIRETA

GRANDES FAZENDAS COM PASSIVO AMBIENTAL E COMUNIDADES TRADICIONAIS NO MATOPIBA FAVORECEM O USO DO MÉTODO

📍 Luis Eduardo Magalhães/BA | Tipo de Vegetação: bioma Cerrado (Cerrado Denso)

VEGETAÇÃO



SAVÂNICA

ORIGEM SEMENTES



REDE DE SEMENTES

RESPONSÁVEL PELA ÁREA



PRODUTOR RURAL

ARRANJO INSTITUCIONAL



PRIVADO

OBJETIVO



REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

foto: Gabrielle da Rosa



Área de Preservação Permanente da fazenda Liberdade no Oeste da Bahia com 8 anos após implantação da semeadura direta.

Colaborar com a recuperação da vegetação nativa no Oeste da Bahia foi a missão de Paolo Sartorelli, em 2010, quando fundou a Baobá Florestal³. Contratado para trabalhar em um projeto ambiental nos municípios de Barreiras e Luís Eduardo Magalhães (BA), o engenheiro florestal paulistano encarou o desafio de aprender e implantar o método da semeadura direta, que gerou resultados promissores para a recomposição da vegetação do Cerrado na região.

Paolo ampliou suas perspectivas sobre restauração ecológica após conhecer o trabalho que o Instituto Socioambiental (ISA) desenvolve na bacia do Xingu, em Mato Grosso. Dentro da iniciativa do ISA, as propriedades rurais possuem grandes áreas planas a serem recuperadas, com maquinários e

implementos agrícolas disponíveis que podem ser adaptados à semeadura direta e com histórico de uso de outros métodos para recuperação de vegetação nativa sem muito sucesso. Como o contexto é similar ao do Oeste da Bahia onde Paolo estava trabalhando, o engenheiro voltou empolgado para testar a muvuca junto às comunidades rurais da região.

“Com uma formação mais voltada à silvicultura, conforme o curso de engenharia florestal, no início eu olhei para aquele monte de sementes e pensei que era um desperdício. Mas ao final concordei que dava certo.”

³<https://www.baobaflorestal.com.br/>



Cerrado sentido restrito restaurado após 9 anos da implantação da sementeira direta, Fazenda Liberdade, no Oeste da Bahia

No âmbito da Campanha 100% APP Legal, realizada pela Conservação Internacional (CI), os coletores, organizados por Paolo, coletaram cerca de 70 quilos de sementes, de 21 espécies diferentes e, com apoio dos técnicos da CI e do Instituto Lina Galvani, foi implantada a primeira muvuca na região. Os plantios foram realizados em fazendas tecnificadas do agronegócio.

“Grande parte do meu esforço nesse tempo foi convencer os proprietários a implementarem um método até então desconhecido na região”, explicou o engenheiro.

Um curso de capacitação sobre sementeira direta também foi realizado com 30 técnicos locais, que passaram a entender mais sobre como é possível restaurar áreas degradadas com sementes.

Com uma área de 9,1 milhões de hectares, o Oeste Baiano concentra grande parte da produção agrícola do estado e, conforme o novo Código Florestal (Lei nº 12.651/12), todas as médias e grandes propriedades rurais desse bioma devem ter pelo menos 20% de sua área total protegida em forma de Reserva Legal (RL), que pode ou não contabilizar as Áreas de Preservação Permanente (APP). Para o Cerrado na Bahia, há a estimativa de 232 mil hectares de déficit de vegetação nativa em propriedades rurais (67 mil ha em APP e 165 mil ha em RL) segundo dados do Geolab/Imaflora (2017), indicando grande demanda potencial por restauração na região.

Dentro desse contexto, após a Campanha 100% APP Legal, pedidos de prestação de serviço diretamente dos proprietários das fazendas chegaram até a Baobá. Muitos já estavam interessados em conhecer o método, indicado por outros produtores rurais que haviam implantado a sementeira direta em suas APP.

ÁREA PARA RESTAURAR, SEMENTES PARA PLANTAR

Para suprir a demanda de restauração, Paolo precisava de sementes. O engenheiro então aprimorou a organização da coleta nas comunidades rurais, que já tinha sido iniciada durante a campanha, em 2010. Os coletores passaram a trabalhar sob a demanda indicada por Paolo e recebiam o pagamento com o adiantamento realizado pelos produtores. Assim, foi estabelecida uma relação de confiança com o grupo e a gestão da coleta nas comunidades foi melhorada.

“As mulheres representavam 95% dos coletores. Elas eram também as que mais tinham capricho no beneficiamento das sementes. Eu mostrava as fotos dos plantios para elas, para que ficassem orgulhosas do resultado, aumentando assim o empoderamento das coletoras”, conta o engenheiro.

Em relação à coleta de sementes, o Matopiba - região de fronteira agrícola que engloba a Bahia, o Maranhão, o Piauí e o Tocantins - é subaproveitado na opinião de Paolo. Com fitofisionomias que vão desde Veredas, passando por Campo Limpo, Cerradão e até manchas de Mata Atlântica, a região contém diversas comunidades instaladas nas zonas mais baixas, entre os interstícios dos planaltos e próximas a fragmentos de vegetação intacta, o que representa um alto potencial para fomento à atividade de coleta.

APRENDIZADOS E PERSPECTIVAS

O principal aprendizado da experiência da Baobá na Bahia foi o cuidado na construção das relações com coletores e com proprietários rurais, segundo Paolo. A parceria e o envolvimento dos proprietários das terras nos plantios, participando da implantação, do monitoramento e até sugerindo práticas de manejo durante o trabalho, bem como a transparência com os coletores, foram fundamentais para os bons resultados da restauração.

Em relação aos aprendizados técnicos, o engenheiro afirma que alguns pontos poderiam ter sido melhorados. O plantio conjunto de espécies de gramíneas e arbustos nativos com espécies arbóreas do Cerrado aumentaria a riqueza de espécies nas áreas restauradas, já que a maior parte da biodiversidade vegetal do bioma está no estrato herbáceo-

arbustivo. No entanto, a inserção de espécies deste estrato rasteiro ainda era incipiente na época.

Com o prolongamento do prazo para realização do Cadastro Ambiental Rural (CAR) pelo Governo Federal em 2014, os proprietários rurais diminuíram a demanda de restauração, obrigando Paolo a voltar para São Paulo. A partir de então, cursos e outros trabalhos de identificação de espécies nativas de diferentes biomas passaram a fazer parte das atividades do engenheiro. Só em 2019, com o reaquecimento do mercado de projetos socioambientais e da procura de proprietários rurais por serviços de restauração ecológica, Paolo voltou a atuar com a recuperação de áreas degradadas.

“Se não tivesse essa movimentação, principalmente da Iniciativa Caminhos da Semente, o setor estaria mais parado. Para mim, a Iniciativa vai alavancar a restauração e, em especial, a semeadura direta”, afirma. “A chave está no diálogo entre diferentes setores para propagar os benefícios desse método que envolve comunidades e gera resultados sociais, ecológicos e econômicos.”

Responsáveis pela experiência:

Paolo Alessandro Rodrigues Sartorelli (Engenheiro Florestal, executor do plantio) – Baobá Florestal

Claudio Foletto Marchewicz Junior (Técnico em Agropecuária, executor do plantio) – Baobá Florestal

Marcia Andaluza Xavier (Bióloga, executora do plantio) – Instituto Lina Galvani

Gabrielle Bes da Rosa (Bióloga, executora do plantio) – Instituto Lina Galvani

Mariângela (Médica Veterinária, Dra, executora do plantio) – Instituto Lina Galvani

Artur Orelli Paiva (Engenheiro florestal, Mestre, executor do plantio) Conservação Internacional – CI *in memoriam

Gina Knust Cardinot Buranelo (Bióloga, Dra, executora do plantio) Conservação Internacional – CI

Vilson Gatto (Produtor rural, executor do plantio e do manejo da área) – Fazenda Liberdade

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: 2011 e 2012

Área plantada: 2,4 ha (1 ha em 2011 e 1,4 ha em 2012)

Objetivo: restauração de APP de propriedade rural

Sistema de restauração: semeadura direta a lanço mecanizada

Quantidade de sementes nativas: média de 70 kg/ha

Custos da restauração: entre R\$4.500 a R\$ 5.550 o hectare (inclui diagnóstico, planejamento, sementes e monitoramento. O custo de operação não está incluso)

Resultados: de 36 espécies nativas semeadas, 14 se estabeleceram, além de mais 5 espécies não plantadas (regeneração natural).

- Densidade de árvores de qualquer tamanho: 12.800 árvores/ha no primeiro ano; 9.800 árvores/ha no segundo ano; 7.500 árvores/ha no terceiro ano; 3.600 indivíduos/ha no nono ano (realizado em 2020)

10. SEMEADURA DIRETA PARA RESTAURAR CERRADO E PRESERVAR ÁGUA NO DF

ÓRGÃO AMBIENTAL DE BRASÍLIA VALORIZA AS FISIONOMIAS SAVÂNICAS NO CONTEXTO DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA CRIANDO OPORTUNIDADES PARA EMPRESAS INOVAREM

📍 Margem do Reservatório do Descoberto, Brasília/DF | Tipo de vegetação: bioma Cerrado
(Cerrado Sentido Restrito)



foto: Gustavo Barros Rocha



Área de cerrado sentido restrito em processo de restauração em APP na margem do Reservatório do Descoberto (DF)

Durante a crise hídrica que assolou o Distrito Federal em 2017, o reservatório do Descoberto¹⁸ reduziu a 19% o seu volume de água. Responsável por 70% do abastecimento da capital federal brasileira, a situação suscitou diversas ações para contribuir com a segurança hídrica na região, culminando na organização de diferentes setores para apoiar a restauração ecológica das margens do reservatório.

A recomposição da vegetação nativa é implantada na margem de proteção do lago, de 125 metros de largura, em áreas de propriedades rurais. Com a iniciativa da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (Adasa), que realiza projetos no reservatório desde 2009, cerca de 32 hectares já estão em processo de

recuperação, majoritariamente pela sementeira direta de ervas, arbustos e árvores típicas do cerrado.

No início, era realizado somente o plantio de mudas, mas a partir 2017, com ajuda de pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), novas iniciativas foram implantadas apostando na sementeira direta como método para propiciar o retorno de espécies do Cerrado.

Observando os remanescentes de vegetação e árvores nas pastagens que ocupam a beira do lago, os técnicos classificaram como vegetação original o cerrado típico, na

¹⁸ <http://www.descobertocoberto.df.gov.br/>



Monitoramento após 6 meses de implantação da semeadura direta com destaque para o arbusto de *Calliandra dysantha*

maior parte das áreas a serem restauradas. Assim, além do potencial ecológico do cerrado, a restauração do serviço ecossistêmico de produção de água para o reservatório apontou a importância da restauração de fisionomia savânica, com um estrato graminoso fechado, que facilita a infiltração da água e reduz a evapotranspiração.

O festival de música “Na Praia” foi uma das iniciativas que apoiaram a restauração no entorno do lago via semeadura direta, financiando o plantio de 27 hectares orla. Como ação de compensação voluntária, o festival incentivava a participação do público indicando que cada pessoa que entrasse no local do evento estaria contribuindo para plantar um metro quadrado de cerrado. A escolha dessa abordagem e a não adoção do slogan “plantar uma árvore” simboliza a quebra de paradigma no contexto da restauração no Distrito Federal. A construção dessa

nova percepção foi resultado do grupo Aliança Cerrado¹⁹ e seu “Plano Recupera Cerrado”, uma rede de órgãos distritais, ONGs, empresas, universidades e centros de pesquisa, coordenada pela SEMA-DF, a partir de 2010. Conseqüentemente, desde então, surgiu um ambiente favorável para atuação de empresas prestadoras de serviço como a Tikré, especializada no método.

Na metodologia de restauração da empresa, aplicada à orla do lago, cerca de 50 espécies de sementes nativas são semeadas para restaurar a vegetação savânica, numa mistura proporcional de 30% de gramíneas, 30% de arbustos e 40% de árvores (em quantidade de espécies), com variações que incluem também espécies de interesse do produtor responsável pela área. Gustavo Paiva, técnico e fundador da Tikré, frisa que uma boa relação com o proprietário da área, onde fica a parcela da margem a ser restaurada é primordial para a boa implantação e manutenção do plantio²¹.

“A apropriação do método pela comunidade e pelo proprietário da parcela a ser restaurada determina a possibilidade de continuidade dos bons resultados do trabalho, pois são eles que conhecem melhor a dinâmica de uso da terra e irão cuidar das áreas a longo prazo. Os moradores próximos aos locais de plantio identificam também outros benefícios da restauração, como a redução do número de queimadas no local e o aumento da biodiversidade”, comenta Gustavo.

Espécies arbóreas como mutamba (*Guazuma ulmifolia*), pequi (*Caryocar brasiliense*), baru (*Dipteryx alata*) entre outras, e ervas e arbustos como o capim-andropogon nativo (*Andropogon fastigiatus*), capim-roxo (*Schizachrium sanguineum*) e fedegoso (*Senna alata*) são algumas das espécies mais frequentes nas áreas semeadas. Parte das sementes para os plantios vem da Rede de Sementes do Cerrado (RSC) e outras são coletadas no Assentamento Oziel Alves III, onde também mora o coletor Allf Lima, funcionário da empresa.

¹⁹ <https://aliancacerado.jimdofree.com/>

²⁰ Área particular inserida na Reserva Biológica do Reservatório do Descoberto. APA do Descoberto.

SETOR AQUECIDO

Fundada por Helena Lara e Gustavo, a Tikré é fruto da trajetória e dedicação à restauração ecológica iniciada na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), onde Gustavo concluiu a graduação em Ciências Biológicas. A empresa, prezando pelo rigor técnico e qualidade das áreas, estabelece contratos de no mínimo dois anos de duração. Dessa forma, os engenheiros conseguem garantir a realização de procedimentos que considera essenciais para um bom trabalho de restauração como a análise do solo, o monitoramento e o manejo dos plantios.

O diagnóstico, realizado antes do início dos projetos, é o ponto de partida por trazer informações sobre histórico de uso das áreas, condições do solo, situação do entorno, presença de vegetação nativa remanescente e profundidade do lençol freático. Em seguida, o plantio é realizado de forma adaptada à realidade de cada área, podendo ser utilizado maquinário ou não, dependendo das condições do terreno.

Com o aparecimento de oportunidades também no mercado de projetos, Gustavo prevê com otimismo o crescimento do setor da restauração ecológica no Brasil. Apesar dos desafios de unir a habilidade técnica com a comercial, que exige também conhecimentos de finanças, administração e de marketing, o empreendedor opina que o caminho é desbravar o mercado.

“Os projetos não vem com demandas bem desenhadas. É preciso escrever, convencer o cliente, submeter propostas”, comenta. Mas, na percepção de Gustavo, a interação entre os diferentes setores tem favorecido esse cenário como um todo. “Eu acredito que a semeadura direta é o melhor método para áreas que necessitam de restauração em área total e, por isso, eu apostei nesse crescimento.”

A médio e longo prazo, a perspectiva da Tikré é se consolidar como empresa de restauração ecológica que atua no âmbito socioambiental e com tecnologia (redes de sementes e semeadura direta) dentro de diferentes setores da economia, como agronegócio, agricultura familiar, área governamental, empreendimentos de mineração, hidrelétricas entre outros. “Capilaridade e rastreabilidade são duas características que fazem parte do nosso trabalho e, com isso, acreditamos em um futuro promissor nos próximos anos”, afirma Gustavo.

Responsáveis pela experiência:

Gustavo Paiva - Tikré Brasil Soluções Ambientais

Helena Lara Lemos Rocha - Tikré Brasil Soluções Ambientais

Alf Santos Lima - Tikré Brasil Soluções Ambientais



Subarbusto estilosasntes (*Stylosanthes capitata*) com função de cobertura inicial do solo presente na área em restauração junto com plântula arbórea de Ingá (*Inga sp.*)

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: 2019

Área plantada: 1 ha

Objetivo: restauração de APP de reservatório, melhoria da qualidade da água no DF

Sistema de restauração: semeadura direta manual a lanço em área total

Quantidade de sementes nativas: 100 kg/ha; sendo 15 kg de gramíneas; 20 kg de arbustos; 65 kg de árvores; (Nível de pureza acima de 70% para todas as espécies utilizadas. Apenas o baru foi plantado na forma de fruto, o que aumenta o peso da mistura de sementes).

Custos da restauração: custo total de R\$ 8.340/ha (inclui sementes, trator, capina seletiva pré-plantio, plantio de mutirão, placa sinalizadora, logística de deslocamento, hospedagem, alimentação, honorário técnico de acompanhamento, manutenção com capina seletiva)

Resultados: após 6 meses

- Cobertura de nativas de 46% e de espécies exóticas de 40%

- Semeadado 37 espécies, destas 21 se estabeleceram, além de 10 espécies nativas rebrotando (não semeadas)

- Após monitoramento a área passou por capina seletiva

11. RESTAURAÇÃO EM USINA DE CANA FOI PIONEIRA NO USO DA SEMEADURA DIRETA EM SP

PESQUISA DE DOUTORADO COLABORA COM AVANÇO DO MÉTODO COM USO DAS SEMENTES NA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA E APONTA CAMINHOS PARA A ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DAS USINAS

Araras/SP | Tipo de Vegetação: bioma Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual)



foto: Gustavo Barros Rocha



Área de APP de Floresta Estacional Semidecidual restaurada a 12 anos com semeadura direta em Araras (SP)

Assim como todos os imóveis rurais, os empreendimentos de cana-de-açúcar também devem manter uma área com cobertura vegetal protegida, de acordo com o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012). Só no estado de São Paulo há, segundo dados do Imaflo/ Geolab (2017), aproximadamente, 798 mil hectares de Áreas de Preservação Permanente (APP) e 899 mil hectares de Reserva Legal (RL) que precisam ser restauradas pelo setor sucroenergético. Entre as formas utilizadas para restaurar a vegetação nativa dessas áreas, a semeadura direta figura entre os métodos que já foram implementados e tiveram resultados positivos.

Por estarem geralmente localizadas em regiões onde antes existia Floresta Estacional Semidecidual (fitofisionomia da Mata Atlântica), as parcelas das usinas onde a cana-de-açúcar é plantada são ambientes que passaram por severos processos de degradação e apresentam baixa resiliência, sendo necessário, na maioria dos casos, o plantio em área total. O biólogo Ingo Isernhagen conduziu um estudo de doutorado²¹, em 2007, com orientação do professor Ricardo Ribeiro Rodrigues e Pedro Brancalion, em APP de uma usina localizada no município de Araras (SP) e trouxe resultados científicos promissores, sendo uma das experiências pioneiras de uso do método na Mata Atlântica.

Com base na literatura existente na época, o pesquisador desenvolveu uma estratégia para a implantação do

²¹ ISERNHAGEN, Ingo. Uso de semeadura direta de espécies arbóreas nativas para restauração florestal de áreas agrícolas, sudeste do Brasil. Piracicaba, SP, v. 105, 2010.

experimento em duas áreas abandonadas após o uso agrícola, sendo 0,90 hectare a área 1 e 0,96 hectare a área 2. Ambas foram roçadas mecanicamente em área total, dessecadas para controle do capim exótico e sulcadas com subsolador. Em seguida, receberam plantios via sementeira direta de 16 espécies nativas de Floresta Estacional Semidecidual de preenchimento (ou cobertura, espécies de rápido crescimento e copa larga e densa) em linhas a cada 2 ou 3 metros de distância onde foi aplicado 3 diferentes tratamentos de densidade de sementeira em cada área com base no número esperado de plântulas em campo, sendo que a primeira área recebeu 34 sementes/m²; 67,9 sementes/m²; 135,9 sementes/m² em cada tratamento, e a segunda área recebeu 49,5 sementes/m²; 98,9 sementes/m² e 148,4 sementes/m² em cada tratamento. Após dois anos, foi realizado o plantio de 35 espécies de diversidade (outras espécies, de qualquer classe sucessional) em covetas a cada 1 metro, na entrelinha das espécies já estabelecidas de preenchimento.

A etapa de plantio de preenchimento visava a rápida cobertura do dossel nas áreas. Após dois anos, foram implantadas espécies secundárias e clímax, classificadas como espécies de diversidade, com objetivo de enriquecer a área. O plantio, realizado nas entrelinhas da sementeira de recobrimento, foi comprometido devido a invasão de animais domésticos, o que causou perda de sementes. Apesar do experimento na época ter sido conduzido em duas etapas, Ingo indica realizá-los ao mesmo tempo por uma questão prática de não precisar voltar à área e ressemeiar.

“Com exceção de espécies que não germinam bem usando a sementeira direta ou são raras, o melhor é plantar tudo de uma vez”, afirma.

A escolha das espécies para o experimento levou também em consideração a oferta de sementes dos viveiros da região e a disponibilidade de sementes no campus da Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), em Piracicaba, onde foram coletadas algumas sementes. A falta de opções limitou a diversidade e a não inclusão de algumas árvores que inicialmente haviam sido selecionadas para os plantios, como a candiúva (*Trema micrantha*), por exemplo. “Por isso, o fomento às redes de sementes nativas é importante. Essenciais para a cadeia da restauração são muito relevantes também na dimensão social. Apesar de que há sempre algo a melhorar tecnicamente em relação à coleta, ao beneficiamento e ao armazenamento das sementes, a ampliação do uso da sementeira direta, assim como os avanços na cadeia da restauração, dependem da estruturação dessas redes”, aponta Ingo.

As sementes utilizadas nas pesquisas passaram por tratamentos laboratoriais, testes de germinabilidade e quebra da dormência, que foi aplicada em algumas espécies, com base em resultados de estudos já divulgados e nas indicações dos viveiristas. No entanto, Ingo pontuou que o ideal é fazer os testes abertos em campo para ter uma melhor compreensão de como as espécies vão se comportar em ambiente natural.

foto: Elaine Cristina Casula Isernhagen



Ingo Isernhagen, responsável pela restauração e pesquisa que culminou em sua tese de Doutorado após 1 ano e 8 meses da sementeira direta em APP em Araras (SP)



Plantio em covetas de espécies de diversidade na entrelinha das espécies de cobertura, semeadas 2 anos antes.

Os resultados do plantio de preenchimento mostraram uma densidade de árvores após 180 dias de 1.408 árvores/ha, 2.792 árvores/ha e 5.358 árvores/ha para as três densidades de semeadura testados na primeira área, e 4.863 árvores/ha, 8.947 árvores/ha e 13.006 árvores/ha para as três densidades de semeadura empregadas na segunda área. As duas áreas apresentaram bom estabelecimento de espécies como a mutamba (*Guazuma ulmifolia*), capixingui (*Croton floribundus*), lobeira (*Solanum lycocarpum*) e tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), sendo as duas últimas as mais recorrentes²².

Ao final, o método foi considerado viável técnica e economicamente, com aprovação dos responsáveis pela usina. O estudo proporcionou boas perspectivas para a adoção da semeadura direta na restauração ecológica de passivos ambientais do setor sucroenergético e colaborou com a construção do conhecimento na área de ecologia da restauração. Porém a adoção da semeadura direta nos anos seguintes ao experimento foi incipiente no estado de São Paulo. “Os motivos são vários. Entre eles há o fato do maquinário utilizado nos plantios de cana-de-açúcar não ser adaptado e também a questão da disponibilidade e fornecimento de sementes ainda não ser estruturada na região”, comenta Ingo.

Em relação ao modo de aplicação do método, o pesquisador reforça que não existe uma receita única ou pronta mas que os resultados apontam alguns caminhos. “Antes de escolher como fazer é preciso considerar, por exemplo, informações sobre o histórico da área, as condições financeiras e a capacidade de monitoramento do produtor, além da infraestrutura de suporte da cadeia da restauração, como a disponibilidade de sementes”.

O pesquisador também frisa a importância da articulação entre os diferentes órgãos ambientais e agrícolas para que mais produtores e extensionistas rurais conheçam a semeadura direta.

“Temos bons indicadores. Falta trabalhar mais as questões econômicas e de comunicação para ampliar essa rede, assim como tem feito a Iniciativa Caminhos da Semente. Em São Paulo há muito potencial de crescimento nesse sentido.”

Responsáveis pela experiência:

Ingo Isernhagen – Embrapa Agrossilvopastoril

Ricardo Ribeiro Rodrigues – Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal, ESALQ/USP

Pedro Henrique Santin Brancalion - Laboratório de Silvicultura Tropical, ESALQ/USP

Elaine Cristina Casula Isernhagen - Universidade Federal do Paraná
Paula Meli – ESALQ/USP

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: área 1: 2007; área 2: 2008

Área plantada: área1: 0,96 ha; área 2: 0,9 ha

Objetivo: experimento e pesquisa em restauração ecológica via semeadura direta; recomposição da vegetação nativa em APP

Sistema de restauração: semeadura direta, manual em linha (área 1: espaçamento de 2 m área 2: espaçamento de 3 m); plantio dividido entre espécies de preenchimento (linha) e espécies de diversidade (covetas na entrelinha, semeadas após 2 anos)

Quantidade de sementes nativas: -área 1: 13 espécies de preenchimento, 5,7 kg/ha; 30 espécies de enriquecimento, 5.616 sementes em 0,96 ha

- Área 2: 13 espécies de preenchimento, 6,3 kg/ha; 35 espécies de enriquecimento, 17.240 sementes em uma área de 0,90 ha

Resultados:

- Número de plântulas estabelecidas por sementes plantadas aos 180 dias foi de $8,2 \pm 3,7\%$, para as espécies de árvores de preenchimento.

- Dominância: espécies *Solanum lycocarpum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Senegalia polyphylla* e *Peltophorum dubium* no plantio de recobrimento apresentaram rápido crescimento e cobertura do solo.

²² MELI, Paula et al. Optimizing seeding density of fast-growing native trees for restoring the Brazilian Atlantic Forest. *Restoration Ecology*, v. 26, n. 2, p. 212-219, 2018.

12. MUVUCA GARANTE RESTAURAÇÃO EM LARGA ESCALA EM FAZENDAS DE MATO GROSSO

PARCERIA ENTRE ISA E PRODUTORES RURAIS É CONSIDERADA MODELO DE SUCESSO PARA RESOLUÇÃO DAS DEMANDAS RELACIONADAS A REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

📍 Querência e Santa Cruz do Xingu/MT | Tipo de Vegetação: transição entre Amazônia e Cerrado (Floresta Estacional Sempre Verde)



foto: Luciano Langmantel Eichholz



Área de APP da Fazenda Paranotapa (MT), com destaque para o urucum (*Bixa orellana*) e *Solanum sp.* realizando o papel de ocupação do dossel após 28 meses de implantação da semeadura direta.

A recuperação de vegetação nativa nas propriedades agrícolas é uma das obrigações legais instituídas pelos órgãos ambientais aos produtores rurais para regularização ambiental das propriedades. No entanto, os desafios técnicos e financeiros dificultam o cumprimento da legislação. Nos últimos anos, diferentes setores da sociedade tem se unido para encontrar soluções práticas que possibilitem a adequação ambiental das propriedades frente à Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Lei nº 12.651/12), ao mesmo tempo que colabora com a preservação dos recursos naturais essenciais. Algumas iniciativas, entre elas a do Instituto Socioambiental (ISA),

apresentam resultados eficientes que têm sido utilizados como modelo para realizar a restauração ecológica em diferentes partes do Brasil.

Em Mato Grosso, estado líder em produção de grãos no país e que tem o compromisso de restaurar 2,3 milhões de hectares até 2030, conforme os acordos internacionais (o Brasil tem o compromisso de restaurar 12 milhões ha no total), proprietários rurais que realizaram parceria com o ISA, mostram-se satisfeitos com os resultados dos plantios nas áreas degradadas das fazendas.



Área de APP da Fazenda Paranotapa (MT) após 15 meses de implantação da sementeira direta.

O estado foi um dos primeiros lugares onde a muvuca (mistura de sementes nativas florestais de diferentes ciclos de vida com sementes de adubação verde e material de homogeneização) implantada via sementeira direta foi disseminada. Por meio do trabalho do ISA 6,6 mil hectares foram implantados até 2020.

A campanha "Y Ikatu Xingu" (Salve a Água Boa do Xingu), iniciada em 2004, marca o começo desse processo de diálogo na região. Na ocasião, produtores rurais, comunidades indígenas, agricultores familiares, técnicos e pesquisadores se reuniram e apontaram um caminho para recuperação das nascentes dentro das fazendas, que favoreceria não só a adequação ambiental das propriedades, mas também a preservação das águas que correm dentro do "Território Indígena do Xingu", área protegida que faz fronteira com as terras de produção agrícola.

Fokko Schwabe foi um dos primeiros produtores da região a conhecer o método a partir de uma formação realizada pelo ISA e, desde então, passou a incentivar a adesão de mais produtores rurais à implantá-lo em larga escala. Formado em engenharia agrônoma e também produtor de soja no município de Santa Cruz do Xingu (MT), Fokko, mesmo não tendo áreas para restaurar em sua propriedade, conhecia os passivos ambientais das fazendas da região e entendia os desafios que os produtores encontravam para recuperá-los.

A oportunidade de solução chegou com o projeto "Carbono das Nascentes do Xingu", financiado pela empresa Natura, que prevê capturar carbono em áreas em restauração florestal durante 30 anos. Para incentivar o plantio nessas áreas, a empresa, com o apoio do ISA, realizou uma parceria com a Associação Xingu Sustentável (AXS), composta por proprietários rurais e fundada por Fokko, que faz a mediação com a executora dos plantios de restauração, a Xingu Consultoria Ambiental (Xica), e assim chegar aos resultados descritos no projeto.

Todo o processo é monitorado pelo ISA, que faz e assina junto as medições em campo a cada cinco anos. O plantio mecanizado foi utilizado em todas as áreas, utilizando equipamentos disponíveis na região e não demandando a contratação de mão de obra temporária pelo produtor. Dessa forma, os produtores rurais inscreveram no projeto as Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL) das propriedades. Nos primeiros cinco anos, conseguiram como resultado o sequestro de quase 10 mil toneladas de CO₂ (Dióxido de Carbono) em 180 hectares implantados, quantidade acima do valor esperado para essa fase. Até 2046, a expectativa do projeto é capturar 61.533 toneladas de CO₂ na região Amazônica.

Com a experiência, o produtor Foko e o executor Cassiano Marmet, proprietário da Xica, realizaram algumas modificações no modo de plantar. Ao enfrentarem dificuldades no transporte das máquinas para o campo, por exemplo, adaptaram uma plantadeira de soja diminuindo



Área de APP da Fazenda Vitória (MT) após 2 anos de implantação da semeadura direta.

sua largura para que pudesse passar nas porteiras das propriedades dos pecuaristas. Também aproveitaram a caixa de adubo para semear as sementes graúdas e duras como as de caju e jatobá. Uma caixa de plantadeira de arroz foi instalada para semear as sementes menores e, posteriormente, instalaram outra caixa para as sementes ainda mais miúdas, tendo também maior domínio sobre a profundidade de semeadura de cada grupo de sementes.

Para Fokko, a restauração ecológica com semeadura direta disseminada a partir das iniciativas do ISA é um sucesso e tem tornado o Mato Grosso referência nesse assunto. Além do êxito na aplicação dos recursos dos projetos e na recuperação da vegetação nativa, o produtor aponta também o benefício de resgatar a qualidade da água e o restabelecimento da fauna. Conforme sua observação, a vegetação atraiu mais pássaros e animais silvestres, que trouxeram outras sementes e enriqueceram as áreas com espécies que não tinham sido semeadas.

O produtor ressalta ainda que o método é um sistema barato, eficaz e que traz o retorno de importantes serviços ambientais, ampliando o olhar sobre a importância da recuperação das áreas degradadas. “Mas o engajamento é fundamental para um bom resultado. É responsabilidade

de quem cuida da área, por exemplo, controlar as plantas invasoras e cercar para o gado não entrar na área”, aponta.

PARCERIA DE SUCESSO

Outros produtores de Mato Grosso, como Vilson Tisoti, do município de Querência (MT), também aderiram e aprovaram a restauração ecológica por muvuca. Na propriedade de 600 hectares onde produz soja e milho, espécies nativas estão crescendo nas APP implantadas no final de 2017.

Sem conhecer previamente o método, Vilson ficou impressionado com o resultado já nos primeiros anos. “A formação e o crescimento foram rápidos. Em dois anos já havia espécies de quatro metros de altura. Foi um desenvolvimento superior ao dos outros métodos que tinha testado”, avaliou.

A parceria começou com a iniciativa do produtor em conhecer como o ISA poderia ajudá-lo a resolver as questões de adequação ambiental exigidas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) para atender ao

Programa de Regularização Ambiental estadual (PRA). Após conversa com os técnicos, Vilson realizou, como contrapartida, o preparo da área e disponibilizou o maquinário para semeadura.

O ISA ficou responsável pela compra das sementes necessárias para o plantio dos 11 hectares de APP e pela implantação e monitoramento técnico, trabalho financiado pelo “Projeto Amazônia Live - projeto socioambiental do Rock In Rio”, que tinha como objetivo realizar a recomposição da vegetação nativa em APP e outras áreas de relevância socioambiental na bacia do Xingu. Assim, o produtor resolveu o passivo ambiental da sua propriedade.

“Não teria conseguido sem essa parceria. Por isso considero fundamental o papel do instituto aqui na região e indico que todos procurem conhecer esse trabalho”.

Além de promover a restauração ecológica nas propriedades, o trabalho do ISA ajudou na criação da Associação Rede de Sementes do Xingu (ARSX), instituição que nasceu atendendo a essa demanda crescente por sementes nativas da região e tem gerado renda para diversas comunidades indígenas, agricultores familiares e coletores urbanos da Bacia Xingu-Araguaia. Desde a sua criação, em 2007, 249 toneladas de sementes foram comercializadas, gerando uma renda de mais de R\$ 4 milhões para essas comunidades. Ao todo, 568 coletores de 21 municípios, 14 assentamentos rurais e 17 aldeias

²³ <https://www.sementesdoxingu.org.br>

indígenas formam a rede que é considerada a maior do Brasil. A partir de 2020, a ARSX²³ também passou a oferecer o serviço completo de recomposição da vegetação nativa por muvuca de sementes.

Responsáveis pela experiência:

Eduardo Malta Campos Filho – Instituto Socioambiental
Osvaldo Luis de Sousa

Luciano Langmantel Eichholz – Instituto Socioambiental
Natália Guerin

Junior Micolino da Veiga

Rodrigo Gravina Prates Junqueira – Instituto Socioambiental

Heber Queiroz Alves - Instituto Socioambiental

Lara Aranha da Costa – Instituto Socioambiental

Guilherme Henrique Pompiano – Instituto Socioambiental

Coletores de sementes e equipe da Rede de Sementes do Xingu

Fokko Schwabe

Vilson Tisoti – Fazenda Vitória

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: área 1: dezembro de 2017; área 2: janeiro de 2012

Área plantada: área 1: 11 ha; área 2: 9,6 ha

Objetivo: área 1: adequação ambiental em área de APP; área 2: restauração de mata ciliar e sequestro de carbono pelo projeto Carbono Socioambiental do Xingu.

Sistema de restauração: semeadura direta a lanço mecanizada

Quantidade de sementes nativas: área 1: 55 espécies, 74,9 kg/ha; área 2: 40 espécies, 107 kg/ha

Custos da restauração: área 1: sementes R\$ 2.300/ha; área 2: sementes R\$ 1.046/ha

Resultados:

- área 1 (após 2 anos): densidade de árvores de qualquer tamanho de 15.000 árvores/ha; riqueza de 30 espécies;

- área 2 (após 13 meses): densidade de árvores de qualquer tamanho de 10.200 árvores/ha; riqueza de 22 espécies.

foto: Guilherme Henrique Pompiano do Carmo



Vista geral da área de APP da Fazenda Vitória (MT) após 2 anos de implantação da semeadura direta

13. UM COMEÇO PARA A SEMEADURA DIRETA NA MATA ATLÂNTICA DO SUL DE SÃO PAULO

ORGANIZAÇÕES REALIZAM PLANTIO E INCENTIVAM A CRIAÇÃO DE GRUPOS DE COLETA DE SEMENTES NATIVAS, APROVEITANDO O POTENCIAL DE REGENERAÇÃO NATURAL NO VALE DO RIBEIRA

Parque Estadual do Rio Turvo/SP | Tipo de Vegetação: bioma Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa)



foto: Edézio Miranda



Mistura de sementes contendo 63 kg de sementes de 25 espécies nativas arbóreas vindas dos coletores de Barra do Turvo (SP), com sementes de adubação verde.

O Vale do Ribeira, localizado na região Sul do Estado de São Paulo, concentra importantes remanescentes de vegetação contínua de Mata Atlântica, sendo considerado Patrimônio Natural Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). Com uma extensão que abrange desde a planície litorânea até o planalto, é constituído por formações de Floresta Ombrófila Densa e Mista e habitado por comunidades rurais de caiçaras, indígenas, quilombolas e agricultores familiares.

Para conservar a vegetação do Vale, o governo estadual paulista realizou duas ações principais: a criação do Parque Estadual de Jacupiranga (PEJ), em 1969, e, posteriormente, a determinação da criação do Mosaico

de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC), em 2008, dividindo o antigo parque. A nova configuração composta por três Parques Estaduais, quatro Áreas de Proteção Ambiental (APA), cinco Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e duas Reservas Extrativistas (RESEX) foi criada de modo a gerir e organizar a ocupação do território, associando áreas de conservação e de comunidades rurais. As modalidades de Unidades de Conservação (UCs) foram instituídas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) em 2000 e foi um marco importante para proteger e valorizar meios de vida em áreas protegidas.

O Parque Estadual do Rio do Turvo, que abrange 73 mil hectares divididos entre os municípios de Cajati,



Preparo do solo com grade em área inclinada, destaque para área preservada próximo a área de restauração.

Jacupiranga e Barra do Turvo, foi indicado como uma das áreas prioritárias para restauração ecológica devido ao histórico de uso inapropriado do solo na região. A Organização Não-Governamental (ONG) Iniciativa Verde²⁴ é a principal responsável pela realização de projetos de recomposição florestal no parque e, por isso, tem investido em parcerias que fomentam soluções inovadoras passíveis de serem aplicadas na região e que beneficiem também as comunidades locais.

Uma dessas parcerias, com a Iniciativa Caminhos da Semente e apoio do Instituto Socioambiental (ISA), resultou na semeadura direta de 1,15 hectare, área implantada em 2019 e é considerada pelas organizações como um ótimo início desse trabalho na região.

A atividade contou com a mobilização das comunidades do entorno para o fornecimento de sementes e a compra direta também da Rede de Sementes do Vale do Ribeira, proporcionando novas dinâmicas entre os atores locais.

À frente dos projetos da ONG, o agrônomo Roberto Resende apostou na adaptação da metodologia de plantio mecanizado de sementes e no fomento de uma nova atividade para além da produção de mudas que pudesse

gerar renda para as comunidades. Há cinco anos, a Iniciativa Verde compra mudas para realizar a restauração no Parque, mas, com a implantação da semeadura direta, já tem encomendado também sementes e incentivado um novo trabalho entre os viveiristas.

O plantio foi realizado a lanço em área total com auxílio de uma calcareadeira. Durante o preparo da área, a equipe identificou dificuldades em realizar as atividades de forma mecanizada por conta da inclinação do terreno. “Temos condições diferentes aqui da agricultura praticada em Mato Grosso, por exemplo. Mesmo assim, o nosso objetivo é conseguir propor esse método sem perder escala e nem aumentar os custos”, comenta Roberto em referência ao modo como o ISA realiza as ações de restauro na região do Xingu.

Para futuros plantios, a estratégia é aplicar um sistema semi-mecanizado em covetas, o que torna o uso do maquinário pesado desnecessário.

“Queremos fomentar também o trabalho em rede para aumentar a produção de sementes. Consideramos a atividade não como concorrente à produção de mudas, mas complementar. Temos um grande potencial de coleta de sementes na Mata Atlântica”, afirma.

²⁴ <https://www.iniciativaverde.org.br/>

Outra adaptação interessante no plantio realizado no Parque do Rio do Turvo foi a diminuição da diversidade de espécies semeadas. Os técnicos utilizaram apenas 25 espécies nativas na mistura de sementes devido ao alto potencial de regeneração natural na região que acontece principalmente pela dispersão de sementes, já que há grandes fragmentos florestais. Espécies como guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), assa-peixe (*Vernonia sp.*) e crindiúva (*Trema micrantha*) foram encontradas nos primeiros monitoramentos mesmo sem terem sido semeadas.

Como a organização trabalha principalmente financiada por projetos ligados a carbono, contratada por empresas, instituições e até pessoas físicas para realizar a compensação de emissões de gases de efeito estufa (GEE) de qualquer atividade humana, a Iniciativa Verde tem inovado também ao fazer a compensação em áreas restauradas com a semeadura direta. Em geral, o mercado utiliza de forma padrão a quantificação do plantio de mudas e não de área restaurada no planejamento da compensação de carbono. Roberto explica que os técnicos da organização consideram que em áreas de semeadura direta há 1.667 árvores por

foto: Edézio Miranda



Urucum (*Bixa orellana*) ao lado de semente de olho-de-cabra (*Ormosia arborea*) após 3 meses da implantação da semeadura direta.

hectare, densidade comum em plantios de mudas. Mas as primeiras observações, três meses depois na área implantada em 2019, indicam densidades maiores: em torno de 30 mil plântulas arbóreas em cada hectare.

Porém, é importante ressaltar que o autodesbaste é natural no processo de sucessão ecológica da semeadura direta, diminuindo o número de árvores/ha conforme as mesmas se desenvolvem. Assim, cálculos de sequestros de carbono devem ser realizados nos anos seguintes à implantação com o método, levando em consideração área basal e densidade de madeira de cada espécie. Dessa forma a restauração com semeadura direta pode funcionar bem para restaurar com objetivo de quantificar carbono.

“Para fins ecológicos em geral, a melhor métrica é área restaurada e não árvores plantadas e, felizmente, essa mudança de mentalidade está acontecendo em órgãos ambientais e no mercado de carbono. É a sociedade aprendendo mais sobre ecologia da restauração, e a semeadura direta contribui muito para esse aprendizado”, afirma Laura Antoniazzi, da Iniciativa Caminhos da Semente, parceira da ação.

Responsáveis pela experiência:

Roberto Resende - Iniciativa Verde
 Pedro Barral - Iniciativa Verde
 Amanda Sellarin Alves - Iniciativa Verde
 Jeferson Silva Cabral - Iniciativa Verde
 Angela Maria dos Santos Dias - Iniciativa Verde
 Cesar Camargo - Iniciativa Verde
 Isaac de Oliveira Passos - Iniciativa Verde
 Edézio Miranda - Agroicone/ Iniciativa Caminhos da Sementes
 Juliano Silva do Nascimento - Instituto Socioambiental

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: dezembro de 2019

Área plantada: 1,15 ha

Objetivo: implantação de área em restauração como parte da execução do plano de manejo do Parque Estadual; compensação por emissão de gases do efeito estufa.

Sistema de restauração: semeadura direta a lanço mecanizada

Quantidade de sementes nativas: 54,7 kg/ha; 25 espécies coletadas na região.

Resultados: após 3 meses

- Riqueza: 14 espécies

- Densidade de árvores de qualquer tamanho 30.000 árvores/ha

14. ALTERNATIVAS PARA RESTAURAÇÃO COM PRODUÇÃO EM PROPRIEDADES FAMILIARES DO PARÁ

INICIATIVA REALIZA CAPACITAÇÃO EM RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS A BAIXO CUSTO

📍 São Felix do Xingu e Tucumã/PA | Tipo de Vegetação: bioma Amazônia (Floresta Ombrófila Aberta)



foto: Acervo Projeto Cacau Floresta – TNC Brasil



Semeadura Direta manual em linhas com espaçamento de 1,5 m. APP em propriedade de pequeno agricultor no Sítio Pôr do Sol em Tucumã (PA)

Pequenos produtores rurais e pecuaristas estão substituindo pastagens degradadas por cacau, aumentando a própria renda e recuperando florestas no Sudoeste do Pará. As ações fazem parte da iniciativa da The Nature Conservancy (TNC) que, desde 2012, realiza no município de São Félix do Xingu (PA), o Projeto Cacau Floresta, em parceria com o P4F (Partnerships for Forests), organização do Reino Unido. Com a participação de empresas privadas e associações locais, a organização tem promovido capacitações de plantio e manejo de sistemas agroflorestais (SAFs) de cacau, trazendo novas oportunidades para a região.

²⁵ <https://www.tnc.org.br/o-que-fazemos/hossas-iniciativas/cacau-floresta/>

A recuperação das áreas degradadas dentro das propriedades tem sido realizada, principalmente, por meio da condução da regeneração natural devido ao baixo custo onde o potencial de regeneração natural é alto, situação comum em florestas no bioma Amazônia.

Mas, para que consigam cumprir as exigências do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADAs ou PRADs), realizado no contexto do Programa de Regularização Ambiental Estadual (PRA), os agricultores precisam também recorrer a outros métodos para áreas

que demandam restauração ativa.

Em relação a essas áreas, a TNC realizou uma parceria com a Iniciativa Caminhos da Semente em que o método da semeadura direta foi apresentado aos produtores. Duas áreas demonstrativas, com um hectare cada, foram implantadas em um curso de capacitação realizado pelas duas organizações com a orientação de Maxmiller Ferreira, técnico da iniciativa e especialista em restauração ecológica. O evento contou com a presença de 40 produtores dos municípios de São Félix do Xingu e Tucumã (PA).

Thais Ferreira Maier, especialista em restauração da TNC, relata que os produtores assimilaram de forma muito rápida o modo de restaurar com semeadura direta pela familiaridade com o manejo de sementes.

“A semente é a linguagem deles. É como se eles voltassem a ter essa ligação com a floresta ao plantar com as sementes diretamente no chão”, diz Thais.

O plantio em Tucumã, realizado em linhas abertas com enxada com espaçamento de 1,5 m, após duas gradagens para preparo do solo, necessitava de mais gradagens para controle eficiente das gramíneas exóticas que dominavam a área. Este plantio ocorreu no primeiro dia do curso e demandou maior esforço físico dos participantes que o segundo plantio. Em São Félix do Xingu, o participantes plantaram a lanço com uso de uma calcareadeira pendular, após duas gradagens e um nivelamento para preparo do solo de modo satisfatório. Com o uso de 42 kg de sementes por hectare, 40 diferentes espécies foram semeadas. O técnico escolheu oito tipos de espécies agrícolas, incluindo abóbora, maxixe, maracujá e gergelim, este último colhido no local poucos meses depois. A palmeira buriti (*Mauritia flexuosa*) foi plantada em covas dentro do leito encharcado do rio e outras espécies, como gueroba (*Syagrus oleracea*) e tingui (*Magonia pubescens*), foram semeadas posteriormente em pequenas quantidades.

As sementes foram compradas da Rede de Sementes do Xingu, que tem sede no estado de Mato Grosso. No entanto, a TNC já começou a planejar a capacitação para coleta como atividade que pode ser desempenhada pelos próprios agricultores do projeto. O objetivo é aumentar a autonomia em relação ao insumo necessário para a

restauração das propriedades. Do ponto de vista ecológico, a proximidade geográfica entre os locais de coleta de sementes e de plantio garante também espécies mais adaptadas ao clima regional.

Devido à dificuldade de deslocamento e pouca infraestrutura para prover assistência técnica aos produtores rurais, a TNC e parceiros estão investindo em inovações de comunicação. A continuidade do trabalho durante a pandemia do COVID-19 está sendo planejada com aulas à distância para que mais agricultores aprendam e implantem o método da semeadura direta. O curso será focado em coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes para viabilizar a restauração por semeadura direta e o enriquecimento produtivo do cacau.

“A ideia é produzir pequenos vídeos que sejam visualizados

foto: Acervo Projeto Cacau Floresta – TNC Brasil



Maxmiller Ferreira, técnico da Iniciativa Caminhos da Semente durante curso de restauração ecológica com pequenos produtores e técnicos em agropecuária

pelos produtores via aplicativo de mensagem e, assim, facilitar o debate com os técnicos de campo sobre a forma de executar a recuperação e o enriquecimento das áreas”, conta Maxmiller.

Com mais conhecimento sobre o método, os especialistas da ONG pretendem enriquecer os plantios de cacau já estabelecidos com semeadura direta em covetas. Para essa ação será levada em consideração a preferência por espécies frutíferas e madeiras de interesse econômico conforme o gosto dos produtores. Os próximos plantios de cacau também poderão ser consorciados com semeadura direta de nativas para diversificação produtiva da área.

“Os produtores sempre pensam em restaurar e ter retorno econômico nas áreas, o que é permitido pela lei ambiental em Áreas de Preservação Permanente de pequenas propriedades e para todos os produtores em áreas de Reserva Legal”, afirma o técnico.

Responsáveis pela experiência:

Marcio Queiroz - TNC Brasil

Erivaldo de Souza Alves - TNC Brasil

Samuel Pacheco Tararan - TNC Brasil

Thais Ferreira Maier - TNC Brasil

Maxmiller Ferreira - Agroicone/ Iniciativa Caminhos da Semente

Edgar Techio - Agricultor familiar

Idalto Mendes Pereira - Agricultor familiar



Fedegoso (*Senna alata*) após 130 dias de implantação da semeadura direta em Tucumã (PA)

RESUMO TÉCNICO

Data de plantio: 2019

Área plantada: 2 ha (2 áreas com 1 ha cada)

Objetivo: restaurar área de APP; utilizar as áreas como unidade demonstrativas do método da semeadura direta; diversificar os plantios de Cacau

Sistema de restauração: semeadura direta a lança mecanizada; Semeadura direta manual, linhas espaçadas 1,5 x 1,5 m

Quantidade de sementes nativas: 42,46 kg/ha; 40 espécies

Custos da restauração: custo das sementes de R\$ 1.685/ha

Resultados: por observações dos agricultores responsáveis, as áreas apresentam boa cobertura de adubação verde, dezenas de espécies de árvores e arbustos nativos presentes e baixa invasão de espécies indesejáveis



Área em restauração após 130 dias de implantação da semeadura direta, destaca para o gergelim (*Sesamum indicum*) realizando o papel de cobertura inicial do solo.



SEMEADURA DIRETA PARA RESTAURAR COM INOVAÇÃO SOCIAL E TECNOLÓGICA, ARTICULAÇÃO INSTITUCIONAL E INCLUSÃO

As quatorze experiências apresentadas nesta publicação trazem inovações para a semeadura direta, garantindo mais segurança aos interessados em aplicar o método como solução na recuperação de áreas degradadas. Recomendável em diferentes biomas, em propriedades privadas ou em áreas públicas, com maior ou menor disponibilidade de maquinário ou mão de obra, em áreas com baixo ou alto potencial de regeneração natural, a semeadura direta pode ser implantada com o objetivo de recompor estritamente a vegetação nativa ou realizar a recuperação com sistemas agroflorestais.

O método é adaptável ao relevo, clima, vegetação, nível de degradação e contexto socioeconômico da área a ser restaurada e há possibilidade de utilizar operações majoritariamente mecanizadas, facilitando sua adoção pelo agronegócio. O processo de plantio pode ser aprendido com facilidade pelos proprietários e funcionários da propriedade rural e as sementes, adquiridas, transportadas e armazenadas com relativa facilidade.

Possível de ser adequada também ao contexto socioambiental do local onde será aplicada, a semeadura direta proporciona a quem implanta aprendizados constantes que fazem parte da melhoria dos processos. Em Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reservas Legais (RL) de propriedades rurais de pequenos, médios e grandes produtores, e de usinas hidrelétricas, bem como áreas degradadas em Unidades de Conservação (UCs), o método traz resultados que agregam cada vez mais confiança na efetividade da restauração ecológica com sementes.

O uso desse insumo pode ser considerado como um fator de aproximação entre técnicos de restauração e agricultores já acostumados com a semeadura de outras culturas. O entrosamento rendeu boas descobertas como o uso de herbicida seletivo para folha estreita, melhorando o controle de gramíneas exóticas, e o entendimento sobre a profundidade ideal de semeadura de espécies nativas, que é semelhante à profundidade de incorporação da semente na cultura do milho. Com a utilização desses e outros saberes locais já consolidados, os produtores rurais compreenderam mais facilmente como é tecnicamente possível recuperar a vegetação nativa com sementes. Nesse mesmo sentido, a agregação de técnicos e pesqui-



Zé da Lena (José Severino da Silva) ensinando sobre processo de beneficiamento de sementes.

sadores de diferentes áreas foi essencial para testar algumas diferenças durante o processo como, por exemplo, na escolha da composição e da quantidade ideal de cada espécie semeada, de modo que em cada local o método proporcionasse melhor eficiência.

As parcerias entre os diferentes setores, assim como a qualidade do arranjo institucional, são apontadas como fatores chave para o sucesso da semeadura direta e da recomposição da vegetação nativa em cada caso. Os projetos tiveram em comum uma forte conexão entre o setor produtivo, responsável pelo passivo ambiental, a área de aplicação e assistência técnica e a área das pesquisas científicas, bem como a participação de financiadores, articuladores, organizações de defesa do meio ambiente e da cidadania e órgãos reguladores e fiscalizadores de meio ambiente.

Como demonstrado, quando cada ator é convidado a participar do arranjo, reconhecendo seu papel na cadeia da restauração, os projetos florescem e impactam mais amplamente os territórios.

Alguns aspectos técnicos mostraram-se muito importantes para o sucesso da restauração. Entre eles pode ser citada a observação apurada dos processos ecológicos verificando o potencial de regeneração natural, tipo de solo, fitofisionomia original (ecossistema de referência) e época ideal para o plantio. Também destacamos o preparo eficiente do solo que diminui a reinfestação de espécies gramíneas exóticas invasoras, aumentando assim o sucesso de estabelecimento das espécies semeadas. O planejamento do plantio com meses de antecedência para que as atividades de preparo do solo e composição de espécies sejam otimizadas também é muito importante para que melhores resultados sejam alcançados.

Os coletores de sementes são fundamentais para oferta de sementes em quantidade e diversidade suficientes para restauração ecológica em larga escala. Para iniciar a produção de sementes é necessário saber identificar as espécies. Nesse sentido, as populações que vivem em regiões com vegetação nativa preservada e utilizam plantas para diferentes finalidades são essenciais porque já sabem identificar muitas espécies.

É o conhecimento desses povos, a partir dos saberes tradicionais, que viabiliza a produção de sementes para a expansão da restauração ecológica. Além desse ponto, ao lidarem com as sementes, os coletores fazem a conservação na prática nos seus territórios, ampliando o papel da restauração para aspectos de educação e transformação social.

Reconhecemos o papel dos coletores de sementes para a cadeia da restauração e destacamos nomes de alguns dos protagonistas dessa história: Eliane Righi, coletora do Projeto de Assentamento Sustentável Bordolândia, em Bom Jesus do Araguaia (MT), coordenadora do grupo de coletores do assentamento e uma das coletoras de destaque na Associação Rede de Sementes do Xingu (ARSX), por incentivar a autonomia das mulheres por meio do trabalho dentro da Rede; Claudomiro de Almeida Cortes, quem impulsionou a formação da Associação Cerrado de Pé, parceira da Rede de Sementes do Cerrado (RSC), apresentando a possibilidade para muitas famílias, de coletar ervas, arbustos e árvores nativos do Cerrado com seu exemplo pioneiro no município de Alto Paraíso de Goiás (GO); e José Severino da Silva, mais conhecido como Zé da Lena, que coleta sementes há 19 anos na região de Laranjal Paulista (SP) e nos municípios do entorno e, como coletor autônomo, tem muita história para contar sobre a decisão de viver desse trabalho.

foto: Nina Jacobi



Semeadura direta em APP, espécies aladas sendo dispersas manualmente. Adolfo (SP).



Mistura de sementes junto de areia momentos antes da sementeira

Desafios

A história da restauração ecológica e, especialmente, da sementeira direta, está apenas começando. Há muitos desafios para tornar o método mais eficiente e mais abrangente em espécies e situações ambientais. Podem ser apontadas, por exemplo, a questão da adaptação de maquinários e do plantio manual para acertar a profundidade da sementeira e contemplar sementes com formas distintas. Na fase de preparo da área, há a necessidade de aperfeiçoar o controle de plantas invasoras e preparar o solo em áreas degradadas e declivosas. Em relação às sementes, é preciso desenvolver métodos de armazenamento de sementes recalcitrantes para que possam ser utilizadas de forma sincronizada com a época do plantio e também tratamentos e formas de proteção das sementes, de modo a aumentar a porcentagem de germinação em situações de umidade e temperaturas extremas encontradas nas áreas degradadas.

Esperamos que essa publicação contribua para engajar mais pessoas e organizações no desenvolvimento e expansão da sementeira direta. Certamente, é possível afirmar que a sementeira direta anda junto com uma cadeia da restauração inovadora e inclusiva. De forma justa, essa cadeia pode gerar trabalho e renda, capacitar, restaurar vínculos com a natureza, ajudar na valorização do território e do ecossistema local, e ainda valorizar e democratizar a ciência. O método, junto com outros já consagrados e em desenvolvimento, ajudará na recuperação de áreas degradadas do país, contribuindo com seu protagonismo na agenda socioambiental global.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL) (Brasil). Implantação de áreas de preservação permanente através da restauração por semeadura direta: pesquisa para diminuir custos e melhorar o potencial ecológico de plantios de APPs. Brasília (DF): ANEEL, 2019. (Relatório Final Projeto de P&D ANEEL)
- ALVEZ, M. Semeadura direta de ervas, arbustos e árvores para restauração do Cerrado. Orientador: Daniel Luis Mascia Vieira. 2016. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2016.
- ARANTES, V. T.; FELITO, R. A.; BOGO, A. C. F. (org.). Manejo de sistemas agroflorestais: algumas técnicas para melhorar o desenvolvimento e a produção agroflorestal. Alta Floresta: Instituto Ouro Verde, 2019.
- CONSOLARO, H. et al. Sementes, plântulas e restauração no sudeste goiano. Catalão: Athalaia, 2019.
- COUTINHO, A. G. Construção de comunidades vegetais em restauração ativa de savana. Orientador: Daniel Luis Mascia Vieira. 2018. 29 f. Dissertação (Mestrado. Em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2018.
- COUTINHO, A. G. et al. Effects of initial functional-group composition on assembly trajectory in savanna restoration. *Applied vegetation science*, v. 22, n. 1, p. 61-70, Dec 2019. doi: 10.1111/avsc.12420.
- FREITAS, M. G. et al. Evaluating the success of direct seeding for tropical forest restoration over ten years. *Forest ecology and management*, v. 438, p. 224-232, Apr 2019. doi: 10.1016/j.foreco.2019.02.024.
- ISERNHAGEN, I. Uso de semeadura direta de espécies arbóreas nativas para restauração florestal de áreas agrícolas, sudeste do Brasil. Orientador: Ricardo Ribeiro Rodrigues. 2010. 105 f. Tese (Doutorado em Recursos Ambientais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.
- MELI, P. et al. Optimizing seeding density of fast-growing native trees for restoring the Brazilian Atlantic Forest. *Restoration Ecology*, v. 26, n. 2, p. 1-8, Mar 2018. doi: 10.1111/rec.12567.
- MOTTA, C. P. Dinâmica populacional de uma gramínea invasora e um arbusto nativo: Implicações para a restauração ecológica no Cerrado. Orientador: Isabel Belloni Schmidt. 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2017.
- PELLIZZARO, K. F. Restauração Ecológica por meio de semeadura direta no cerrado: avaliando espécies de diferentes formas de vida e densidades de plantio. Orientador: Isabel Belloni Schmidt. 2016. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2016.
- PELLIZZARO, K. F. et al. "Cerrado" restoration by direct seeding: field establishment and initial growth of 75 trees, shrubs and grass species. *Brazilian Journal of Botany*, v. 40, n. 3, p. 681-693, Mar 2017. doi: 10.1007/s40415-017-0371-6.
- RAUPP, P. P. et al. Direct seeding reduces the costs of tree planting for forest and savanna restoration. *Ecological Engineering*, v. 148, p. 105788, Apr 2020. doi: 10.1016/j.ecoeng.2020.105788.
- REZENDE, G. M. Restauração florestal no sul da Amazônia: métodos para romper barreiras à regeneração natural. Orientador: Daniel Luis Mascia Vieira. 2016. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília (DF), 2016.
- REZENDE, G. M.; VIEIRA, D. L. M. Forest restoration in southern Amazonia: Soil preparation triggers natural regeneration. *Forest Ecology and Management*, v. 433, p. 93-104, Feb 2019. doi: 10.1016/j.foreco.2018.10.049.
- RODRIGUES, S. B. et al. Direct seeded and colonizing species guarantee successful early restoration of South Amazon forests. *Forest Ecology and Management*, v. 451, p. 117559, Nov 2019. doi: 10.1016/j.foreco.2019.117559.
- SAMPAIO, A. B. et al. Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta. Brasília (DF): Universidade de Brasília, Rede de Sementes do Cerrado; 2015. 40 p.

SAMPAIO, A. B. et al. Ervas e Arbustos para Restauração do Cerrado: sementeira direta. Brasília (DF): Editora Rede de Sementes do Cerrado; 2019. 95 p.

SAMPAIO, A. B. et al. Lessons on direct seeding to restore Neotropical savanna. *Ecological Engineering*, v. 138, p. 148-154, 2019 doi: 10.1016/j.ecoleng.2019.07.025.

SCHMIDT, I. B. et al. Tailoring restoration interventions to the grassland-savanna-forest complex in central Brazil. *Restoration Ecology*, v. 27, n. 5, p. 1-7, Sept 2019. doi: 10.1111/rec.12981.

SILVA, N. F. Produto 9: Implantação de Unidades demonstrativas de modelos de restauração via sementeira direta na RDS Nascentes Gerazeiras. Brasília (DF): Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF), maio 2019. (Relatório do Projeto BRA/14/G33 – Integração da Conservação da Biodiversidade e Uso Sustentável nas práticas de produção de PFNM e SAF em Paisagens Florestais de Usos Múltiplos de Alto Valor para a Conservação).

Apoio



ANEXO
FICHAS TÉCNICAS
DAS EXPERIÊNCIAS
DE RECOMPOSIÇÃO
DA VEGETAÇÃO
NATIVA

O nome do responsável citado na ficha técnica, que auxiliou no levantamento dos dados apresentados, refere-se a esta área específica.



1. MONJOLINHO, SP

Foto: Nina Jacobi



Imagem realizada em novembro de 2019, 2 anos após plantio. Destaque para feijão-guandú (*Cajanus cajan*) cobrindo o solo e plantas arbóreas se desenvolvendo.

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Eduardo Malta Campos

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Fazenda Santa Maria do Monjolinho

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | São Carlos/SP

Bioma | Mata Atlântica

Fitofisionomia | Transição entre Floresta Estacional Semi-decidual e Cerradão

Características da propriedade

Propriedade privada que se dedica a produção de leite orgânico, café orgânico, área arrendada para setor da cana, criação de gado de corte e carneiros.

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restaurar o que está desmatado da Reserva Legal e a APP da propriedade. São 56 hectares de RL e APP, sendo 30 hectares de vegetação já preservada e 26 hectares com necessidade de restauração no ano 2000.

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Plantio em covetas, Espaçamento 1,80 m x 0,80 m.

Implemento utilizado

Plantio manual com covetas em linha

Ano de plantio | 2017

Tamanho da área | 1 hectare

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

22° 3'36.55"S 47°57'44.78"O

Preparo da área

Uso de Glifosato para dessecar capim exótico, abertura de covetas (sem retirar o capim já seco), após plantio uso de herbicida seletivo.

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

45 kg/ha

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare

R\$2.276/ha

Aquisição das sementes nativas

Parte da Rede de Sementes do Xingu, parte coletado na própria fazenda, parte do Espírito Santo

Obs: Nos últimos plantios a diversidade de locais de origem das sementes aumentou, vindo da Rede de Sementes do Xingu, Rede de Sementes do Cerrado, Rede de Sementes do Vale do Ribeira, Lagoinha, Flora Tietê, coletores individuais de São Paulo.

É objetivo da fazenda aumentar a coleta dentro da fazenda de espécies presentes como Angico, Jatobá, Jerivá, Urucum, Canafístula.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Utilizado Feijão de Porco (*Canavalia ensiformis*) 20 kg/ha; Feijão Guandu (*Cajanus cajan*) 8 kg/ha; Crotalária spectabilis 2 kg/ha

Custo total da implementação do plantio

Total de R\$ 4.426,00/ha (mão de obra não inclusa)

Sementes dos feijões de produção própria estimado R\$ 350

Demais sementes de vários fornecedores R\$ 2.276,00

Herbicida e aplicação antes do plantio (glifosato) R\$ 400

Herbicida seletivo e aplicação R\$ 600

Manejo de trepadeiras e formigas R\$ 800

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO PLANTIO

Desde dezembro 2001 a fazenda vem testando formas diferentes de restauração. O plantio via semeadura direta em covetas foi definido com base no sucesso do plantio e também na forma como é viável com o trabalho de dois funcionários. A cada ano é plantado 1 hectare na propriedade.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área realizado em 2019, pela Baobá – consultoria ambiental.

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

A densidade de regenerantes com altura menor que 2 m foi de 5.440 indivíduos/hectare

A densidade de regenerantes com altura maior que 2m foi maior que 6.000 indivíduos/hectare.

Número de espécies estabelecidas na área total

26 Espécies: *Anacardium occidentale*; *Anadenanthera sp.*; *Bixa orellana*; *Cajanus cajan*; *Heliocarpus popayanensis*; *Dictyoloma vandellianum*; *Dipteryx alata*; *Hymenaea courbaril*; *Joannesia princeps*; *Mabea angustifolia*; *Mabea fistulifera*; *Maclura tinctoria*; *Senegalia polyphylla*; *Senna macranthera*; *Simarouba amara*; *Simarouba versicolor*; *Solanum granulosoleprosum*; *Solanum lycocarpum*; *Solanum paniculatum*; *Sterculia striata*; *Stryphnodendron adstringens*; *Tabernaemontana laeta*; *Tachigali vulgaris*; *Vernonanthura sp.*; espécie indeterminada.

Observações gerais

Plantio com 1 hectare, apresentou média de 36% de cobertura de serapilheira, 30% de palhada, 18% de solo exposto e 7% de capim exótico. A palhada pode impedir o estabelecimento de novos indivíduos, causando áreas de solo exposto. O capim exótico está sendo sombreado por árvores nativas e exóticas. O dossel (acima de 2 m) apresentou 15% de cobertura média de árvore nativa e alta dominância de árvore exótico, com 60% de cobertura média, reflexo do plantio do feijão-guandu, que nos próximos anos desaparecerá da área.

2. XICA AMBIENTAL, MS

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Cassiano Carlos Marmet

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Xingu Consultoria Ambiental e Agraria LTDA

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Cassilândia/MS

Bioma | Cerrado

Fitofisionomia | Cerradão e Cerrado Típico (Cerrado Denso, Campo Cerrado)

Características da propriedade | Margem de Reservatório de Pequena Central Hidrelétrica (PCH), área privada.

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restauração de APP, execução de PRADA

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Todos os plantios foram realizados com semeadura direta com plantadeira sendo espaçamento de 90 cm entre linha.

Implemento utilizado

Plantadeira de plantio direto, com 4 linhas, espaçamento de 90 cm. Com 8 caixas de sementes, sendo 4 para sementes grandes e 4 para sementes pequenas.

Ano de plantio | 2018

Tamanho da área | 15 hectares

Preparo da área

Uso de Glifosato para dessecar capim exótico, abertura de covetas (sem retirar o capim já seco), após plantio uso de herbicida seletivo

Quantidade de espécies semeadas | 42 espécies

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare | 48 kg/ha

[Foto: Cassiano Carlos Marmet]



Imagem realizada em abril de 2019, 5 meses após plantio. Destaque para feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) cobrindo o solo nas linhas semeadas.

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare
R\$ 1.800,00

Aquisição das sementes nativas

Rede de Sementes do Xingu.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Feijão de porco 8 kg/ha, gergelim 0,5 kg/ha, crotalária baixa 5 kg/ha

Custo total da implementação do plantio | R\$ 5.600/ha

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área realizado em 2019

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

5.000 indivíduos/ha

3. JIRAU, RO

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Fagno Reis (COOPPROJIRAU); Augusto Borges (ESBR)

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

- ENERGIA SUSTENTÁVEL DO BRASIL – ESBR
- EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA - EMBRAPA/CENARGEM
- COOPERATIVA DE PRODUTORES RURAIS DO OBSERVATÓRIO AMBIENTAL JIRAU – COOPPROJIRAU

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Porto Velho/RO

Bioma | Amazônia

Fitofisionomia | Floresta Ombrófila Aberta

Características da propriedade

Margem de reservatório da Usina Hidrelétrica de Jirau

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Atendimento ao licenciamento ambiental UHE Jirau

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Semeadura direta manual a lanço em área total e plantio de mudas nativas com espaçamento de 5 x 5, com aproveitamento do potencial de regeneração natural.

Ano de plantio | 2018

Tamanho da área | 6,07 hectares

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

9°25'31.63"S 64°42'16.41"O

Preparo da área

Atividade mecanizada com gradagem

Quantidade de espécies semeadas

14 espécies, valor altera de acordo com quantidade de espécies coletadas.

[Foto: Acervo COOPPROJIRAU]



Imagens realizadas em maio de 2020, área com 2 anos de idade. Destaque para presença de regenerantes.

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

8,097 kg/ha, valor altera de acordo com quantidade de kg de sementes coletadas.

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare

R\$ 200/ha, valor altera de acordo com a espécies coletadas.

Aquisição das sementes nativas

A coleta é realizada por coletores da COOPPROJIRAU, nos fragmentos de florestas localizados em suas propriedades.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Não foi utilizado

Custo total da implementação do plantio

R\$ 10.000/ha

Obs: Este valor inclui o Custo para preparo da área (gradagem); Coleta de sementes; Custo para semeio das sementes; Produção de mudas; Custo para plantio de mudas; Custo para manutenção por 1 ano; Custo administrativo.

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área realizado em 2019

Indicadores obtidos no monitoramento

Local: Vila Jirau, nº 01

Ano de implantação: 2018

Idade: 1,5 anos

Cobertura do dossel: 22%

Densidade de regenerantes: 4.600 indivíduos/ha

Riqueza de regenerantes: 23 espécies identificadas em 500 m²

Área basal: 1,9 m²

Cobertura de capim exótico: 12%

Altura média do dossel: 4,2 m

Riqueza de indivíduos adultos: 23 espécies

Riqueza total: 32 espécies

Número de espécies estabelecidas na área total

32 espécies

Axixá (*Sterculia pruriens*); Babaçu (*Attalea speciosa*);

Baginha (*Stryphnodendron sp*); Bandarra (*Shizolobium amazonicum*); Boleira (*Joannesia princeps*); Cacau nativo (*Theobroma sylvestris*); Canela (nome científico não iden-

tificado); Embaúba P. (*Cecropia pachystachya*); Falsa azeitona (nome científico não identificado); Fedegoso (*Senna Macranthera*); Garapeira (*Apuleia leiocarpa*); Goiaba (*Cordigera concolor e Alibertia concolor*); Goiaba de anta (*Bellucia grossularioides*); Ingá de metro (*Inga edulis*); Ipê rosa (*Tabebuia impetiginosa*); Jatobá (*Hymenaea courbaril*); Jequitibá (*Cariniana estrellensis*); Jurubeba (*Solanum paniculatum*); Lacre (*Vismia guianensis*); Lacre branco (*Vismia sp.*); Lobeira (*Solanum lycocarpum*); Noz do brejo (*Pterocarpus amazonum*); Orelhinha (*Enterolobium contortisiliquum*); Palheteira (*Clitoria Fairchildiana*); Pau a pique (nome científico não identificado); Periquiteira (*Trema micrantha*); Pombeiro (*Tapirira guianensis*); Tarumã (*Vitex montevidensis*); Tauari (*Couratari oblongifolia*); Tinto (*Adenantha pavonina*); Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*); Urucum (*Bixa orellana*).

4. PORTAL DA AMAZÔNIA/ IOV, MT

[Foto: Acervo Instituto Ouro Verde]



Imagem de manejo em pomar Agroflorestal na região do Portal da Amazônia. Destaque para incorporação de matéria orgânica no solo.

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Luciano Scalsavara da Silva

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Instituto Ouro Verde/ Projeto Sementes do Portal

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Nova Canaã do Norte/ Mato Grosso

Bioma | Transição Amazônia/ Cerrado

Fitofisionomia | Floresta Estacional Sempre-Verde

Características da propriedade

Área dentro do projeto de Assentamento Veraneio. Área que antes era uma pastagem degradada e foi direcionada para um pomar agroflorestal, complementando outras áreas de SAF já existentes na propriedade (outros pomares, áreas de restauro e sistema silvipastoril).

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Agrofloresta produtiva (pomar agrofloresta)

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Manual, fazendo linhas com espécies florestais e linhas com espécies de adubação verde. Nas entrelinhas foram utilizadas espécies agrícolas de ciclo curto, junto com o plantio de mudas de espécies frutíferas.

Ano de plantio | 2017

Tamanho da área | 0,5 hectares

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

10°48'59.654"S 55°41'54.35"O

Preparo da área

Foi feita a roçada da área e incorporação do material no solo.

Quantidade de espécies semeadas | 66 espécies

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare | 13 Kg/ hectare

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare

R\$ 500,00/ hectare

Aquisição das sementes nativas

Rede de Sementes do Portal da Amazônia

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Crotalária spectabilis: 4,5 Kg/ hectare

Crotalária juncea: 3,6 Kg/ hectare

Feijão guandu: 12 Kg/ hectare

Feijão de porco: 40 Kg/ hectare

Mucuna cinza: 8,5 Kg/ hectare

Mucuna preta: 8,1 Kg/ hectare

Custo total da implementação do plantio

Custo total da implementação do plantio

R\$ 2.6000,00 (sementes e mudas)

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO PLANTIO**Tabela 1: Composição de espécies utilizadas em pomar agroflorestal, em 0,5 hectare na região do portal da Amazônia/MT.**

Plantio com sementes				
Espécie	Consórcio	Estrato	Quantidade (Kg)	
Crotalária spectabilis	Pioneira	Alto	2,22	
Quiabo bola	Pioneira	Alto	0,04	
Quiabo liso	Pioneira	Alto	0,30	
Agrião	Pioneira	Baixo	0,07	
Alface	Pioneira	Baixo	0,09	
Almeirão	Pioneira	Baixo	0,05	
Cenoura	Pioneira	Baixo	0,05	
Coentro	Pioneira	Baixo	0,11	
Feijão Carioca	Pioneira	Baixo	1,12	
Feijão Catador	Pioneira	Baixo	0,06	
Rúcula	Pioneira	Baixo	0,18	
Salsa	Pioneira	Baixo	0,09	
Crotaláia juncea	Pioneira	Emergente	1,80	
Feijão Guandu	Pioneira	Emergente	5,80	
Gergelim (Branco ou Preto)	Pioneira	Emergente	0,20	
Mamona	Pioneira	Emergente	1,35	
Vinagreira	Pioneira	Emergente	0,20	
Feijão de Porco	Pioneira	Médio	20,00	
Abóbora Comum (Crioula)	Pioneira	Rasteiro	0,06	
Amendoim Cavalo	Pioneira	Rasteiro	0,58	
Amendoim Vermelho	Pioneira	Rasteiro	1,10	
Feijão Vagem	Pioneira	Rasteiro	0,09	
Feijão-Fava	Pioneira	Rasteiro	0,16	
Melancia	Pioneira	Rasteiro	0,09	
Melão Caipira	Pioneira	Rasteiro	0,03	
Mucuna Cinza	Pioneira	Rasteiro	4,15	
Mucuna Preta	Pioneira	Rasteiro	4,04	

Pepino	Pioneira	Rasteiro	0,04
Xixá	Primária	Alto	0,05
Leucena	Primária	Médio	0,52
Pequi	Primária	Médio	3,71
Tamarindo	Primária	Médio	0,27
Cajueiro	Secundária I	Emergente	1,33
Mamão Papaya	Secundária I	Emergente	0,04
Urucum	Secundária I	Emergente	0,10
Amendoim Bravo	Secundária II	Alto	0,60
Plantio com mudas			
Espécie	Consórcio	Estrato	Mudas (Unidade)
Abacaxi	Pioneira	Médio	111 unidade
Inhame	Pioneira	Médio	221 unidade
Baru	Primária	Alto	2 unidades
Araça boi	Primária	Baixo	5 unidades
Cacau	Primária	Baixo	15 unidades
Cupuaçu	Primária	Baixo	46 unidades
Jabuticabeira	Primária	Baixo	4 unidades
Pitanga	Primária	Baixo	2 unidades
Uvaia	Primária	Baixo	2 unidades
Castanheira	Primária	Emergente	10 unidades
Araticum	Primária	Médio	4 unidades
Jaca	Primária	Médio	3 unidades
Bananeira - var. Maçã	Secundária I	Alto	50 unidades
Bananeira - var. Nanica	Secundária I	Alto	10 unidades
Bananeira - var. Terra	Secundária I	Alto	20 unidades
Graviola	Secundária I	Emergente	8 unidades
Canela de cheiro	Secundária II	Alto	1 unidade
Coco da bahia	Secundária II	Alto	2 unidades
Ingá-de-metro	Secundária II	Alto	4 unidades
Acerola	Secundária II	Baixo	6 unidades
Nim	Secundária III	Alto	2 unidades
Laranjeira - Var Bahia	Secundária III	Baixo	2 unidades
Laranjeira - Var Champanhe	Secundária III	Baixo	3 unidades
Laranjeira - Var Pera	Secundária III	Baixo	3 unidades
Limoeiro - Var. Tahiti	Secundária III	Baixo	1 unidade
Tangerinas Var. Maricota	Secundária III	Baixo	7 unidades
Tangerinas Var. Mexerica	Secundária III	Baixo	5 unidades
Tangerinas Var. Pokan	Secundária III	Baixo	16 unidades
Tangerinas Var. Tangerina	Secundária III	Baixo	6 unidades
Araticum Marolo	Secundária III	Médio	2 unidades

5. PARQUE NACIONAL DA CHAPADA DOS VEADEIROS, GO

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Alexandre Bonesso Sampaio (Analista ambiental do ICMBio)

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Alto Paraíso de Goiás/GO - Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros

Bioma | Cerrado

Fitofisionomia | Cerrado sentido restrito

Características da propriedade

Parque nacional de gestão do poder público federal, cujo objetivo é a preservação da biodiversidade. Como existem algumas manchas de pastagem abandonada anteriores a criação do parque a restauração destas áreas está prevista no plano de manejo.

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restaurar através da semeadura direta área de cerrado sentido restrito em antiga pastagem degradada, recuperando funções ecológicas. E ao mesmo tempo produzir pesquisa científica para restauração do Cerrado.

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

2012- Manual em linha e manual em área total
2013- Manual em área total
2014- Manual em área total
2015- Mecanizado em área total (uso de calcareadeira para plantio)
2016- Mecanizado em área total (uso de calcareadeira para plantio)
2019/2020- Mecanizado em área total (uso de calcareadeira para plantio)

Implemento utilizado

Distribuidor de calcário

Ano de plantio | Plantios realizados em 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 e 2019. Com previsão para plantio no ano de 2020

Tamanho da área | Área em restauração: 183 hectares

[Foto: Acervo Restaura Cerrado]



Imagem realizada no início de 2017, após semeadura em novembro de 2016. Destaque para ervas e arbustos nativos cobrindo o solo.

2012 – 3 hectares; 2013 – 3 hectares; 2014 – 7 hectares; 2015 – 36 hectares; 2016 – 64 hectares; 2019/2020 – 70 hectares)

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

(14° 6'49.71"S 47°38'26.44"O) e (14° 5'34.61"S 47°38'17.05"O)

Preparo da área

2012 e 2013- As áreas foram roçadas com roçadeira acoplada a um trator e aradas com grade aradora duas vezes: uma no início da estação seca, antes da floração e produção de sementes das gramíneas exóticas invasoras e outra no dia do plantio, início da estação chuvosa e após a emergência das plântulas provenientes do banco de sementes do solo - principalmente gramíneas exóticas invasoras. Foi feita roçagem e usado um micro-trator com enxada rotativa para os dois eventos de revolvimento do solo.

2014- Queima controlada da gramínea exótica seguida de três passagens de grade aradora. Tratamentos: 1 – semeadura sem nenhum outro preparo prévio do solo, 2 – passagem da enxada rotativa antes da semeadura, 3 – passagem de arado e enxada rotativa antes da semeadura. Tratamentos de 1 a 3 em gradação crescente de intensidade de preparo do solo. Após a semeadura todas as áreas tiveram uma nova passagem da enxada rotativa para enterrar as sementes das nativas

2015- Queima controlada, sucessivas gradagens e nivelamento de solo.

2016- Restauração foi realizada em diferentes condições: 1 – área queimada em maio, gradeada na sequência com três passagens, e quatro eventos de nivelamento do solo, 1 a cada 45 dias, 2 – o mesmo do anterior mas em área queimada apenas no ano anterior, 3 – área queimada e gradeada mas não nivelada em local onde havia maior densidade de rebrota de espécies do Cerrado. A condição 1 se repete em duas áreas distintas.

2019- Queima controlada de gramíneas exóticas no mês de maio, sucessivas gradagens seguidas de nivelamento de modo a eliminar o banco de sementes.

"Todos os anos, até 2016, uma nova área adjacente era selecionada para a semeadura direta de gramíneas, arbustos e árvores nativas. Cada campanha de semeadura consistiu em um experimento em larga escala (≥ 3 ha) inserido em um modelo de manejo adaptativo (Sampaio et al, em preparação), significando que o número e o tipo de intervenções de preparação do solo e a densidade e composição das sementes variaram entre os anos. Em todas as campanhas de semeadura, o solo foi preparado por meio de grade antes da semeadura de espécies nativas, o que permitiu quebrar os torrões do solo e nivelar o solo. Também eliminou partes aéreas e raízes de gramíneas invasoras, por trituração e exposição à superfície. Em 2014, a queima controlada foi realizada antes do preparo do solo. Como o preparo do solo e o fogo não conseguiram eliminar o banco de sementes, as gramíneas invasoras foram capazes de restabelecer com mais ou menos intensidade, nos anos seguintes a cada campanha de semeadura.

A variação na densidade de sementes, composição das espécies, variação em micro escala e intensidade e tipo de intervenções no solo, entre cada campanha de semeadura, criou fragmentos dominados por gramíneas invasoras, gramíneas nativas, arbustos e árvores nativas e proporções intermediárias desses grupos, com baixa e alta biomassa total." (COUTINHO, 2018)

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

2012 – Semeado 600 kg de sementes. (200 kg/ha)
2013 – Semeado 1000 kg de sementes. (333 kg/ha)
2014 – Semeado 2000 kg de sementes. (285 kg/ha)
2015 – Semeado 6000 kg de sementes. (166 kg/ha)
2016 – Semeado 12000 kg de sementes. (187,5 kg/ha)
2019 – Semeado 740 kg de sementes. (obs.: semente altamente beneficiadas semeadas em 2019).

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare

2012 – Sem dados
2013 – Sem dados
2014 – Sem dados

2015 - R\$ 30.000,00 (preço total de sementes), R\$ 833,33/ hectare

2016 - R\$ 70.000,00 (preço total de sementes), R\$ 1093,75/ hectare

2019 - R\$ 62.491,88 (preço total para 740 kg de sementes).

Aquisição das sementes nativas

Como o início da restauração por semeadura direta no PNCV se tratava de experimentos com uso de sementes de ervas, arbustos e árvores do Cerrado, estas não possuíam disponibilidade de aquisição no mercado. Assim de 2012 a 2016 as sementes eram coletadas por moradores da região da Chapada dos Veadeiros e pagas por diárias equivalentes na região.

A partir de 2017 foi criada a **Associação Cerrado de Pé**, iniciada por moradores da região que já estavam coletando anteriormente, contando com apoio da **Rede de Sementes do Cerrado** nas vendas e capacitação de coletores, de onde é adquirida as sementes desde então.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Por se tratar de restauração de ambientes savânicos, dentro de parque nacional, todas as espécies utilizadas são nativas. Assim o papel de cobertura inicial do solo é feito por gramíneas e arbustos nativos como *Aristida gibbosa*, *Lepidaploa aurea*, *Achyrocline satureioides*, *Echinolaena inflexa*, *Loudetiopsis chrysothrix*, *Trachypogon spicatus*, *Schizachyrium sanguineum*, *Axonopus aureus*, *Vernonanthura polyanthes*, *Senna alata* entre outras espécies.

Custo total da implementação do plantio

Em média valor total de R\$ 14.000/ha

Preparo do solo: R\$ 5.000/ha

Sementes: R\$ 4.000/ha

Plantio: R\$ 3.000/ha

Manutenção: R\$ 2.000/ha

Obs: valores arredondados e adaptados a partir de uma experiência de restauração ecológica via semeadura direta na FLONA de Brasília (Floresta Nacional de Brasília)

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

A restauração como um todo passou por diversos monitoramentos, sendo produzido artigos trabalhos de conclusão de curso, iniciações científicas, teses de mestrado e doutorado sobre restauração ecológica na área.

Áreas cujo plantio é mais recente como de 2016 e 2019 estão sob análise.

Plantio de 2012 a 2015, monitoramento realizado entre 2015 e 2017, por André Coutinho:

“Foi estabelecida 111 parcelas na área em restauração, abrangendo diferentes composições iniciais de espécies e grupos funcionais, e medimos a cobertura vegetal durante dois anos. No primeiro ano de monitoramento, os arbustos de ciclo curto e crescimento rápido *Lepidaploa aurea*, *Stylosanthes spp.* e o capim anual *Andropogon fastigiatus* estavam entre as seis espécies com maior cobertura vegetal, mas diminuíram 69%, 78% e 100%, respectivamente, nos dois anos seguintes. Parcelas dominadas por essas espécies foram substituídas principalmente por gramíneas perenes nativas (58% das parcelas), mas também por gramíneas invasoras (22% das parcelas). Parcelas dominadas por gramíneas nativas perenes seguiram diferentes trajetórias: 28% continuaram estáveis, 28% foram substituídas pela árvore de crescimento rápido *Tachigali vulgaris*, enquanto 36% foram substituídas por composições sem dominância de um único grupo funcional. 74% das parcelas dominadas por gramíneas invasoras (cobertura \geq 80%)

não teve mudança significativa na cobertura vegetal. Gramíneas invasoras aumentaram consideravelmente, atingindo mesma cobertura de nativas após dois anos. Ainda, aumentaram cobertura relativa em mais parcelas que nativas (72 x 38 parcelas), chegando à substituir 91% da cobertura de nativas, enquanto a maior substituição de exóticas por nativas foi de 44% da cobertura relativa da parcela. Nosso estudo evidencia a ocorrência de trajetórias sucessionais com substituição de espécies de ciclo de vida curto por espécies perenes. Também ressalta a importância do controle de gramíneas invasoras antes da sementeira, que podem invadir novamente caso o banco de sementes não seja adequadamente eliminado”. (COUTINHO, 2018)

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

No monitoramento de restauração de ecossistemas savânicos, com presença de gramíneas, ervas e arbustos é mais interessante a cobertura nativa relativa da vegetação nativa, já que o número de plantas por m² é muito maior. Que pode ser verificado na Tabela1.

Obs.: Acessar materiais acadêmicos produzidos.

Número de espécies estabelecidas na área total

Tabela 2: Experiências de restauração de sementeira direta realizadas no Brasil Central de 2012 a 2015 para restaurar savanas no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros usando espécies nativas de árvores, arbustos, ervas, palmeiras e gramíneas. As parcelas experimentais são 20 x 20 m; As intervenções no solo foram arando e nivelando; Média de cobertura nativa relativa = cobertura nativa / total cobertura vegetal, os valores médios relatados não incluem áreas de controle (sem sementes). Os tipos de solo são Plintossolos rochosos, bem drenados e sazonalmente alagados; Os grupos funcionais de plantas de cobertura do solo são: gramíneas nativas, leguminosas, Arbusto de Asteraceae. (Fonte: SAMPAIO et al., 2019)

Nome do experimento	Ano	Local	Solo	Fatores Testados	Número de passadas de Arado	Densidade de sementeira (sementes/m ²)	Número de espécies nativas sementeiras	Número de espécies nativas Estabelecidas	Cobertura Nativa Relativa (%)	área restaurada (hectares)
primeira sementeira direta	2012	PNCV	Plintossolo	sementeira de 24 espécies nativas	1	250	24 (11 árvores; 3 arbustos; 2 ervas; 1 palmeira; 7 gramíneas)	23 (11 árvores; 3 arbustos; 2 ervas; 7 gramíneas)	24.6 ± 1.9	3
densidade de sementes	2013	PNCV	Plintossolo	densidade de sementes e cobertura de solo	3	185	48 (36 árvores; 7 arbustos; 3 ervas; 2 gramíneas)	41 (30 árvores; 6 arbustos; 3 ervas; 2 gramíneas)	43.2 ± 2.4	3
preparação do solo	2014	PNCV	Plintossolo	intensidade de preparo de solo	4 & 6	651	30 (15 árvores; 6 arbustos; 2 ervas; 7 gramíneas)	26 (13 árvores; 6 arbustos; 2 ervas; 5 gramíneas)	39.9 ± 2.4	7
tipo de solo x cobertura de solo por grupo funcional	2015	PNCV	Plintossolo	3 tipos de solo x 3	6	953; 738; 822	18 (4 árvores; 6 arbustos; 2 ervas; 6 gramíneas)	18 (4 árvores; 6 arbustos; 2 ervas; 6 gramíneas)	54.7 ± 3.3	36

Bibliografia

- COUTINHO, André. Construção de comunidades em restauração ativa de savana. 2018.
- PELLIZZARO, Keiko Fueta. Restauração ecológica por meio de sementeira direta no Cerrado: avaliando espécies de diferentes formas de vida e densidades de plantio. 2016.
- SAMPAIO, Alexandre B. et al. Lessons on direct seeding to restore Neotropical savanna. Ecological Engineering, v. 138, p. 148-154, 2019.

6. VALE DO PARAÍBA, SP

[Foto: Marina Merlo]



Imagens realizadas em março de 2019 (área iv), 2 anos após sementeira.

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Thalles Ferreira (Produtor Rural responsável pela área)
Marina Merlo Sampaio de Campos (TNC Brasil)

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Associação Corredor Ecológico do Vale do Paraíba, Instituto Coruputuba, TNC - The Nature Conservancy, ISA - Instituto Socioambiental

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Cruzeiro/SP

Bioma | Mata Atlântica

Fitofisionomia | Floresta Estacional Semidecidual

Características da propriedade

Sítio dos Ipês, pequena propriedade dedicada a produção via Sistemas Agroflorestais.

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Testar diferentes técnicas de restauração ecológica, contribuir para formação de corredores ecológicos no Vale do Paraíba, obter menores custos de implantação, recuperar a floresta, os serviços ambientais e gerar renda para o produtor rural.

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

5 tratamentos:

- I. Plantio convencional de mudas 3x2 m
- II. SAF nas covetas (2/3 SD+Mudas) - Enriquecimento de Regeneração Natural com SD e Mudas: 2/3 da Muvuca em covetas 1x1m + mudas 3x3 m
- III. SAF na linha do boi (1/2 SD+Mudas): metade da muvuca + mudas 3x3 m
- IV. Muvuca de sementes - SD em covetas: Sementeira direta de muvuca completa, 1x1 m, sem mudas.
- IV. Regeneração Natural - Sem Tratamento.

Implemento utilizado

Uso de Carros de boi e motocoveadora

Ano de plantio

- I. abril de 2018
- II. dezembro de 2017
- III. dezembro de 2017
- IV. dezembro de 2017

Tamanho da área

- I. 1,45 hectare
- II. 1,042 hectare
- III. 0,756 hectare
- IV. 1,307 hectare
- V. 1 hectare

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

22°38'59.40"S 44°57'13.86"O

Preparo da área

I. Abril 2018 – O Capim foi dessecado, foram feitas coroas na enxada e abertas covetas com motocoveadeira para plantio de mudas 3x2 m.

Julho 2018 – Manutenção com herbicida e formicida, coroa e adubação

II. Dezembro 2017 – O capim foi dessecado, foram feitas coroas na enxada e abertas covetas com motocoveadeira para plantio da muvuca 1x1 m e de mudas selecionadas 3x3m.

Março e julho 2018 - Manutenção com herbicida seletivo.

III. Dezembro 2017 – O capim foi dessecado, foram abertas linhas de plantio com carro de boi e sulcador, com 1 m de distância entre elas em nível, foram abertas covetas para plantio de mudas selecionadas 3x3 m.

Março e julho 2018 - Manutenção com herbicida seletivo e formicida.

IV. Dezembro 2017 – O capim foi dessecado, foram feitas coroas na enxada e abertas covetas com motocoveadeira para plantio da muvuca 1x1 m.

Março e julho 2018 - Manutenção com herbicida seletivo e formicida.

V. Sem Tratamento

Obs: em todos os tratamentos foi feito um controle inicial do capim e é mantido combate à formiga cortadeira.

Quantidade de espécies semeadas

- I. 55 espécies
- II. 42 espécies

- III. 88 espécies
- IV. Não semeado

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

- I. 1.667 mudas/ha
- II. 1.111 mudas/ha e 49 kg/ha de sementes nativas
- III. 1.111 mudas/ha e 35 kg/ha de sementes nativas
- IV. 100 kg/ha de sementes nativas
- V. Não semeado

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare

- I. R\$/ha 2.252 – Mudas convencionais
- II. R\$/ha 4.066 – Mudas melhoradas, formicida e R\$/ha 3.446 de sementes nativas
- III. R\$/ha 4.066 – Mudas melhoradas e R\$/ha 2.515 de sementes nativas
- IV. R\$/ha 4.390 de sementes nativas

Aquisição das sementes nativas

Rede de Sementes do Vale do Ribeira; Aracruz; Rede de Sementes do Xingu.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

- I. Não semeado
- II. 6 espécies, 44 kg/ha de sementes de adubação verde
- III. 6 espécies, 41 kg/ha de sementes de adubação verde
- IV. 12 espécies, 52 kg/ha de sementes de adubação verde
- V. Não semeado

Custo total da implementação do plantio

Observações gerais

Em julho de 2019 a área passou por um incêndio que atingiu cerca de 2,5 hectares. Afetando principalmente o plantio de semeadura direta em covetas.

Tabela 3: Custo por hectare conforme tratamento e atividades em área de restauração no Sítio Ipê, município de Cruzeiro/SP

ATIVIDADES	PLANTIO CONVENCIONAL DE MUDAS 3X2 M	SAF NA LINHA DO BOI (1/2 SD+MUDAS)	SAF NAS COVETAS (2/3 SD+MUDAS)	MUVUCA 1X1M EM COVETAS	REGERERAÇÃO NATURAL
Abertura de linhas com carro de boi a cada 1 metro, em nível	-	3355	-	-	-
Mudas (2 tipos: convencional e melhorada)	2252	4066	4066	-	-
Sementes (3 tipos de muvuca: completa; 2/3 e 1/2 muvuca)	0	2515	3446	4390	-
Plantio das mudas (coroa + cova + hidrogel + npk + plantio + formicida)	7654	5099	5099	-	-
Custo de implantação das sementes (coveta + coroa + semeadura) 1 x 1 m	0	3300	3300	3300	-
1ª manutenção coroamento + gallant + formicida	1322	441	441	441	-
Aceiro	356	356	356	356	356
Total em (R\$/ha) da área	R\$ 11.584/ha	R\$ 19.132/ha	R\$ 16.708/ha	R\$ 8.486/ha	R\$ 356/ha

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Monitoramento realizado após 1 ano e após 2 anos. Os dados aqui apresentados são referentes ao monitoramento após 1 ano. O monitoramento após 2 anos está sob análise.

Número de espécies estabelecidas na área total

I. Plantio convencional de mudas 3x2m | 8 espécies estabelecidas: *Araçá-do-campo* (*Psidium sp.*); *Baccharis dracunculifolia* (*Alecrim*); *Fedegoso* (*Senna sp.*); *Handroanthus chrysotrichus* (*Ipê-amarelo*); *Heliocharpus americanus* (*Algodoeiro*); *Inga vera*; *Mimosa sp.* (*Espinheira-de-maricá*); *Solanum sp.*; *Vernonanthura phosphorica* (*Assa-peixe*).

II. SAF nas covetas (2/3 SD+Mudas) | 19 espécies: *Anacardium occidentale* (*Cajú*); *Araçá-do-campo* (*Psidium sp.*); *Baccharis dra-*

Tabela 4: Resultados de monitoramento conforme tratamento, indicando densidade de indivíduos < 0,5 m; densidade de árvores > 0,5m; número de espécies nativas > 0,5 m; riqueza total; % cobertura de solo de vegetação nativa. no sítio Ipê, Cruzeiro/SP.

RESULTADO MONITORAMENTO (7 - 11 MESES)	PLANTIO CONVENCIONAL DE MUDAS 3X2 M	SAF NA LINHA DO BOI (1/2 SD+MUDAS)	SAF NAS COVETAS (2/3 SD+MUDAS)	MUVUCA 1X1M EM COVETAS	REGERERAÇÃO NATURAL
Densidade de indivíduos nativos regenerantes por ha > 0,5 m	1260	1840	4940	1120	840
Densidade (árvores/ha) de nativas, altura > 0,5 m	0	11167	15000	14667	0
Número de espécies nativas regenerantes > 0,5 m	8	12	9	8	6
Riqueza de espécies total (todas as alturas)	8	22	19	23	6
% Cobertura de solo com vegetação nativa > 0,5 m	14,66	2,90	16,72	8,60	0,80

cunculifolia (Alecrim); *Cordia* sp. (Louro-pardo); *Chromolaena* sp.; *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê-amarelo); *Joanesia princeps* (Boleira); *Mabea fistulifera*; *Peltophorum dubium*; *Psidium guajava*; *Senna multijuga* (Pau-cigarra); *Vernonanthura phosphorica* (Assa-peixe); *Aegiphilla sellowiana* (Tamanqueira); *Anadenanthera colubrina*; *Psidium cattleianum*; *Spondias mombin*; *Sterculia striata*; *Dypterix alata*; *Farinha-seca*; *Byrsonima stipulacea*; *Bixa orellana*.

III. SAF na linha do boi (1/2 SD+Mudas) | 22 espécies: *Aegiphilla sellowiana* (Tamanqueira); *Anacardium occidentale* (Cajú); *Araçá-do-campo* (*Psidium* sp.); *Baccharis dracunculifolia* (Alecrim); *Carapicho*; *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê-amarelo); *Joanesia princeps* (Boleira); *Lantana* sp.; *Mabea fistulifera*; *Mogno africano*; *Peltophorum dubium*; *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu); *Senna multijuga* (Pau-cigarra); *Solanum lycocarpum* (Lobeira); *Vernonanthura phosphorica* (Assa-peixe); *Psidium cattleianum*; *Psidium* cf. *rufum*; *Spondias mombin*; *Erythrina speciosa*; *Byrsonima stipulacea*; *Sapindus saponaria*; *Syagrus romanzofiana* (jerivá); *Bixa orellana*.

IV. Muvuca 1x1m em covetas | 23 espécies: *Aegiphilla sellowiana* (Tamanqueira); *Anacardium occidentale* (Cajú); *Araçá-do-campo* (*Psidium* sp.); *Baccharis dracunculifolia* (Alecrim); *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê-amarelo); *Joanesia princeps* (Boleira); *Lantana* sp.; *Psidium guajava*; *Solanum lycocarpum* (Lobeira); *Vernonanthura phosphorica* (Assa-peixe); *Psidium* cf. *rufum*; *Biri*; *Spondias mombin*; *Sterculia striata*; *Erythrina speciosa*; *Farinha-seca*; *Ferri-nho* (*Dialium guianense*); *Mabea fistulifera*; *Byrsonima stipulacea*; *Myracrodruon urundeuva*, *Passiflora* sp.; *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu); *Syagrus romanzofiana* (jerivá); *Bixa orellana*.

V. Regeneração Natural | 6 espécies: *Baccharis dracunculifolia* (Alecrim); *Chromolaena* sp.; *Fedegoso* (*Senna* sp.); *Handroanthus chrysotrichus* (Ipê-amarelo); *Solanum lycocarpum* (Lobeira); *Vernonanthura phosphorica* (Assa-peixe).

Espécies não estabelecidas em nenhum tratamento com semeadura direta: *Euterpe edulis*; *Maclura tinctoria* (L.) Engl.; *Trema micranta*; *Terminalia argentea*; *Jacaranda brasiliana* (Lam.) Pers.; *Tachigali vulgaris* L.G.Silva & H.C.Lima; *Physocalimna scaberimum*; *Lafoensia pacari*; *Cecropia* sp.; *Adenanthera pavonina* L.; *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth.; *Astronium fraxinifolium*; *Attalea humilis*; *Tabebuia impetiginosa*; *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos; *Hymenaea stygonocarpa*; *Hymenaea courbaril*; *Himatanthus sucuuba*; *Curatella americana*; *Carica papaya*; *Senegalia polyphylla*; *Simarouba amara*; *Guazuma ulmifolia* Lam.; *Ceiba* cf. *speciosa*; *Copaifera langsdorfii*; *Apeiba tibourbou*; *Aspidosperma* sp.; *Tamarindus indica*; *Enterolobium timbouva* Mart.; *Ormosia paraenses*; *Magonia pubescens*; *Protium heptaphyllum*; *Canna indica*; *Myrsine ferrugíneo*; *Schizolobium amazonicum*; *Cari-*

niana estrellensis; *Piptadenia gonoacantha*; *Abarema* cf. *langsdorfii*; *Ormosia* cf. *arborea*.

Observações gerais

Apenas os tratamentos que tiveram plantio de sementes apresentaram regenerantes nativos com < 0,5m. A riqueza e a densidade de espécies nativas acima de 0,5 m de altura foi semelhante em todas as áreas, com destaque para o SAF nas covetas e na linha do boi que receberam mudas e sementes. Abaixo de 50 cm de altura só foram amostradas espécies arbóreas nos tratamentos com semeadura direta, influenciando a riqueza total, que foi significativamente maior nos tratamentos com semeadura direta.

Em relação aos indicadores da SMA32/14 para 3 anos, todas as áreas apresentaram densidade adequada de regenerantes (>0,5 m) e nenhuma área atingiu a cobertura de solo por nativas para essa idade. Os maiores valores de cobertura observados foram no tratamento SAF nas covetas, devido aos regenerantes presentes na área antes da instalação do experimento.

Os tratamentos com semeadura direta tiveram o menor custo até os 10 meses, seguido do plantio convencional de mudas, SAF covetas e SAF boi. O alto custo dos dois últimos tratamentos se deve ao valor elevado das mudas selecionadas, acrescido das sementes e do preparo do solo com carro de boi no último tratamento. Apesar do plantio convencional de mudas apresentar o 2o custo mais barato, depois da semeadura direta em covetas, o custo de manutenção até o presente momento é o maior.

7. SERRA DO FACÃO, GO

[Foto: Monique Alves]



Imagem realizada em dezembro de 2018, após 1 ano do plantio. Destaque para adubação verde e *Senna alta* cobrindo o solo.

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Maxmiller Cardoso Ferreira (Pesquisador da UFG entre 10/2016 à 02/2019)

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Serra do Facão Energia S.A.; ENELL; UFG; Embrapa

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Catalão/GO

Bioma | Cerrado

Fitofisionomia | Cerradão/Floresta Estacional Semidecidual

Características da propriedade

Margem no entorno da represa da Sefac

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restaurar APP de reservatório hídrico e realizar pesquisa para diminuir custos e melhorar o potencial ecológico de plantios de APPs na região do sudeste de Goiás.

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Plantio manual em linha com distância de 0,8 metros entre linhas e plantio manual a lanço em área total.

Como se trata de pesquisa também foram analisadas áreas controles que não foram semeadas

Implemento utilizado

Para cobertura das sementes no plantio a lanço uso grade niveladora leve totalmente fechada.

Ano de plantio

Final de novembro e início de dezembro de 2017

Tamanho da área

3 hectares

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

18° 2'54.14"S 47°40'28.42"O (áreas de APP próximas a esta coordenada)

Preparo da área

Para preparar o solo e reduzir as gramíneas exóticas presentes, as áreas foram gradeadas duas vezes na seca e duas vezes logo após o início das chuvas.

Não foi utilizado herbicida por uma restrição ao uso de herbicidas no empreendimento e ausência de liberação por parte do IBAMA.

Em metade dos plantios, que foram feitos em linha, ocorreu uma roçada em março de 2018.

Quantidade de espécies semeadas

No total foram semeadas 58 espécies, das quais 30 são tardias arbóreas e as pioneiras são 8 arbóreas, 9 arbustivo-arbóreas, 4 herbáceo-arbustivas e 7 trepadeiras

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

Plantio a lanço em área total: 161,5 kg/hectare (sendo 96 kg destes de Baru no fruto)

Plantio em linha: 155 kg/hectare (sendo 93 kg de Baru no fruto)

Valor investido em sementes nativas plantadas por hectare

A pesquisa relacionou números de plântulas estabelecidas em campo e preço investido na muvuca de espécies, assim os valores encontrados foram:

* Para densidade de 1.667 plântulas/ha, valor de R\$ 170,73 investido em sementes

* Para densidade de 2.500 plântulas/ha, valor de R\$ 256,22 investido em sementes

* Para densidade de 20.000 plântulas/ha, valor de R\$ 2.048,36 investido em sementes

Porém os valores investidos em sementes nos plantios de 3 hectares foram de

* Para plantio em área total: R\$ 3.626,80/ha

* Para plantio em linha: R\$ 3.189,80/ha

Aquisição das sementes nativas

Os propágulos de espécies nativas foram coletados na região de Catalão, Campo Alegre e Davinópolis, e beneficiados de agosto a novembro pelos integrantes do projeto. As

sementes de espécies de adubo verde, trepadeiras agrícolas e outras pioneiras comerciais foram adquiridas em estabelecimentos comerciais locais, BRseeds e IAC sementes (Instituto Agronômico de Campinas).

Custo total da implementação do plantio

Preparo do solo com 4 gradagens por hectare: R\$ 960,00/ha

Adubação verde (leguminosas) por hectare: R\$ 486,00/ha

Semeadura mecanizada por hectare: R\$ 285,00

Combate a formigas por hectare: R\$ 66,48/ha

Duas aplicações de herbicida ao ano por hectare: R\$ 276,00/ha

Estudo de custo do projeto concluiu: na semeadura direta, a partição dos custos é variável de acordo com a densidade semeada. Na densidade de 1.667 e 2.500 plântulas/ha, o preparo do solo foi a etapa mais dispendiosa, sendo a muvuca de espécies a segunda etapa menos dispendiosa, custo total do plantio/ha de R\$ 2.254,21 e R\$ 2.418,48 respectivamente. Já na densidade de 20.000 plântulas/ha, o custo da muvuca representa a metade do custo total da restauração, sendo o custo total do plantio/ha de R\$ 4.131,84/ha

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

A pesquisa dividiu as áreas para utilização de diferentes composições de adubação verde, que é referida como espécies Pioneiras herbáceo-arbustivas e pioneiras trepadeiras.

Em metade dos tratamentos foi utilizado a composição completa e na outra metade utilizado composição parcial. Tanto no plantio em área total como em linha:

Tabela 5: Espécies de adubação verde semeada em diferentes tratamentos

espécies/composição	PLANTIO EM ÁREA TOTAL sementes/m ²		PLANTIO EM LINHA sementes/m ¹	
	parcial	completa	parcial	completa
Ricinus communis L.	0	0,9	0	0,6
Cajanus cajan (L.) Millsp.	3,5	1,75	2,18	1,75
Canavalia ensiformis (L.) DC.	1,88	0,78	0,37	0,23
Crotalaria spectabilis Roth	16	9,6	3,2	2,85
Senna hirsuta (L.) H.S.Irwin & Barneby	0,59	0,59	0,46	0,46
Sesamum indicum L.	10	10	3	3
Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai	0	0,08	0	0,06
Cucumis anguria L.	0	0,08	0	0,06
Cucumis sativus L.	0	0,08	0	0,06
Cucurbita maxima Duchesne	0	0,08	0	0,06
Lablab purpureus (L.) Sweet	0	1	0	0,8
Mucuna pruriens (L.) DC.	0	0,6	0	0,5
Passiflora edulis Sims	0	0,08	0	0,06

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

Avaliada nas oito parcelas de cada área aos 3, 6, 9 e 12 meses (março, junho, setembro e dezembro de 2018)

O monitoramento foi realizado em 4 áreas e foram estabelecidas aleatoriamente 10 parcelas de 12 x 24 m, sendo quatro com semeadura a lanço, quatro em linha e dois controles sem semeadura. Espécies tardias arbóreas e pioneiras arbóreas que futuramente terão papel importante na comunidade foram semeadas de forma igual em todas as parcelas, mas as pioneiras de rápido crescimento (pioneiras arbustivo-arbóreas, herbáceo-arbustivas e trepadeiras), que tem papéis ecológicos e estruturais importantes na fase inicial foram semeadas em duas composições, completas e parciais (relatadas acima).

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

os valores abaixo são referentes à média e desvio padrão

Semeadura em linha / composição completa / sem roçada:

52.833 ± 27.912

Semeadura em linha / composição completa / roçada:

59.000 ± 29.513

Semeadura em linha / composição parcial / sem roçada:

75.883 ± 14.936

Semeadura em linha / composição parcial / roçada:

66.500 ± 28.280

Semeadura a lanço / composição completa / sem roçada:

77.000 ± 38.798

Semeadura a lanço / composição parcial / sem roçada:

93.667 ± 34.757

Número de espécies estabelecidas por tratamento e na área total

Os valores abaixo são referentes à Média, mínimo e máximo.

Semeadura em linha / composição completa / sem roçada:

21 (16 - 29)

Semeadura em linha / composição completa / roçada:

23 (16 - 27)

Semeadura em linha / composição parcial / sem roçada:

25 (23 - 26)

Semeadura em linha / composição parcial / roçada: 21 (18 - 24)

Semeadura a lanço / composição completa / sem roçada:

24 (16 - 30)

Semeadura a lanço / composição parcial / sem roçada: 23 (21 - 25)

37 espécies que foram capazes de se estabelecer no experimento, 22 germinaram e se estabeleceram em todos ou pelo menos em cinco dos tratamentos.

Apenas sete espécies, das 44 lenhosas semeadas (pioneiras arbustivo-arbóreas, pioneiras arbóreas e tardias arbóreas), não foram capazes de germinar e de se estabelecer um ano após a semeadura direta. O insucesso para *Carica papaya*, *Kielmeyera speciosa*, *Eriotheca pubescens* e *Lafoensia pacari* pode ser explicado pela baixa quantidade de sementes usadas neste experimento, *Cybistax antisiphilitica* era um lote sementes antigo, que provavelmente perdeu o vigor germinativo, *Ormosia arborea* apresenta forte dormência física, o que não a impede de germinar nas próximas estações de chuva, e *Cecropia pachystachya*, que mesmo tendo 98% de vigor do lote, não germinou em campo, e acreditamos que apenas ela foi incapaz de ultrapassar o filtro imposto pela semeadura direta, não resistindo às condições adversas de não sombreamento e alta temperatura.

Observações gerais

O melhor tratamento testado foi o lanço composição parcial sem roçada, seguido do linha parcial sem roçada. O grande sucesso nestes tratamentos se deu pela eficiente substituição no tempo das espécies de ciclo mais rápido com gergelim, crotalária e feijão de porco, pelas pioneiras perenes, especialmente feijão guandu e fedegoso.

O menor sucesso dos tratamentos decomposição completa, especialmente em linha, foi relativo a ineficiência da mucuna e lab-lab, em estruturar bem o ambiente após o declínio das espécies de ciclo mais rápido como gergelim, crotalária e feijão de porco, melancia, maxixe, entre outras. Além disso, em alguns casos, mucuna e lab lab abafaram muito a vegetação arbórea ainda jovem, o que pode explicar a menor conversão espécie específica nos tratamentos de composição completa. Assim, não recomendamos o uso da mucuna e lab lab, mas as outras pioneiras trepadeiras que fizeram parte da composição completa, isto é, a melancia, pepino, maxixe e abóbora foram muito eficientes na fase inicial, e podem ser adicionadas com tranquilidade na semeadura.

Um dos resultados encontrados na pesquisa foi taxa de conversão global semente/plântula, por espécies estudada no Sudeste de Goiás. Este dado pode auxiliar na definição de composição de espécies presentes na mistura de sementes:

Dipteryx alata (67%), *Magonia pubescens* (53%), *Hymenaea martiana* (52%), *Hymenaea stigonocarpa* (50%), *Senegalia polyphylla* (50%), *Jacaranda cuspidifolia* (47%), *Aspidosperma macrocarpon* (43%), *Sterculia striata* (41%), *Plathymenia reticulata* (40%), *Senna alata* (37%), *Piptadenia gonoacantha* (27%), *Dimorphandra mollis* (24%), *Copaifera langsdorffii* (23%), *Handroanthus impetiginosus* (27%), *Eugenia dysenterica* (23%), *Astronium fraxinifolium* (22%), *Myracrodruon urundeuva* (22%), *Anadenanthera colubrina* (20%), *Solanum lycocarpum* (19%), *Mimosa pigra* (18%), *Tabebuia aurea* (16%), *Enterolobium contortisiliquum* (16%), *Handroanthus ochraceus* (16%), *Terminalia argentea* (15%), *Heteropters byrsonimifolia* (14%), *Dalbergia miscolobium* (14%), *Peltoporum dubium* (13%), *Pseudobombax tomentosum* (12%), *Bixa orellana* (11%), *Apeiba tibourbou* (10%), *Luehea paniculata* (9%), *Tachigali rubiginosa* (9%), *Luehea paniculata* (9%), *Guazuma ulmifolia* (8%), *Zeyheria montana* (6%), *Strphnodendron adstringens* (5%), *Bowdichia virgilioides* (3%), *Solanum paniculatum* (1%). (CONSONARO et al. 2019)

Bibliografia

CONSOLARO, H. et al. Sementes, plântulas e restauração no sudeste goiano. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Livro científico (ALICE), 2019.

ANEEL. Implantação de Áreas de Preservação Permanente através da restauração por semeadura direta: Pesquisa para diminuir custos e melhorar o potencial ecológico de plantios de APPs (Relatório final, PROJETO DE P&D), 2019

8. RDS NASCENTES GEAZEIRAS, MG

[Foto: Acervo Projeto Bem Diverso]



Imagem realizada durante plantio em dezembro de 2019, no Vale do Guará, RDS Nascentes Geraizeiras/MG .

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Nondas Ferreira da Silva (técnico socioambiental do projeto Bem-Diverso)

Iniciativa/Empresa/Organizao responsável

O Bem Diverso  fruto da parceria entre Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Programa das Naoes Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com recursos do Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF). A execuo  feita em parceria com organizaoes do governo e da sociedade civil.

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Comunidade São Modesto, na cidade de Montezuma/MG

Comunidade Furnas, cidade de Vargem Grande do Rio Pardo/MG

Chapada do Assentamento Vale do Guará, cidade de Vargem Grande do Rio Pardo/MG

Bioma | Cerrado

Fitofisionomia | Cerrado Tpico (Cerrado Denso a Campo Cerrado)

Características da propriedade

Reserva de Desenvolvimento Sustentável Nascentes Geraizeiras (RDSNG) (Decreto Presidencial de 13 de outubro de 2014). Com uma área de 38.144 ha, esta unidade de conservao (UC) engloba os municípios de Rio Pardo de Minas, Vargem Grande do Rio Pardo e Montezuma, totalizando 29 comunidades.

OBJETIVO DA RESTAURAO

Implantao de Unidades Demonstrativas de modelos de restaurao via semeadura direta na RDS Nascentes Geraizeiras como subsídio para a gerao de técnicas e modelos de boas práticas de restaurao com o foco na recuperao de nascentes, áreas de recarga e as matas ciliares e de galeria que foram comprometidas pelas atividades florestais (monocultura do eucalipto) e minerao de quartzo que se faziam na área da reserva.

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Plantio em linha com espaçamento de 2 m entre linhas. Os sulcos que receberiam as sementes foram trabalhados de modo manual (com enxadão e enxada) de modo a ser o mais econômico e possível para qualquer comunidade realizar, dispensando a utilização de maquinário, feitos com enxadas onde o “murundu” é utilizado para o barramento e diminuição da velocidade das águas das chuvas (São Modesto)

Implemento utilizado

Como a área apresentava um declive acentuado foi necessário a utilização de maquinário para conformação do solo e construção dos terraços em curvas de nível e também construção de bacias de contenção. Entre os terraços foram feitos sulcos e realizado a semeadura.

Ano de plantio

Comunidade São Modesto: novembro de 2017, expandido em 2018

Comunidade Furnas: 2018

Vale do Guará: 2019

Tamanho da área

Comunidade São Modesto 2017: 1,5 hectares

Comunidade São Modesto 2018: 2 hectares

Comunidade Furnas: 1,5 hectares

Vale do Guará: 4,0 hectares

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

Comunidade São Modesto 2017: 15°21'50.93"S 42°26'25.37"O

Comunidade São Modesto 2018: 15°21'45.23"S 42°26'21.45"O

Comunidade Furnas: 15°12'56.32"S 42°16'47.34"O

Vale do Guará: 15°20'46.27"S 42°24'22.35"O

Preparo da área

Comunidade São Modesto 2017: 20 parcelas e 5 tratamentos, sendo tratamento controle (T1), semeadura direta entre linhas distantes de 2 metros (T2), 6 metros (T3) e 12 metros(T4) e) totalizando 16 blocos de 27 m x 27 m. Na área sem cerca foram feitas 4 parcelas controle com as mesmas medidas (T5).

Comunidade São Modesto 2018: sulcos abertos com distância de 2 metros. (foi realizado o cercamento de ambas as áreas em Montezuma)

Comunidade Furnas: é caracterizada por mineração de

quartzo, ou seja, com grande remoção de solo e da cobertura vegetal, o que prejudica a própria resiliência do cerrado e compromete a formação de um banco de sementes nativas da área. Inicialmente, precisou ser trabalhada com prática mecânica de conservação do solo, como a criação de taludes em curvas de nível, bacia de contenção e terraceamento uma vez que apresentava uma taxa de declividade de aproximadamente 12%. O plantio foi realizado em linhas a cada 2 m.

Vale do Guará: Á área é caracterizada por antigo uso para plantio de eucalipto, com o abandono da área, apenas poucas rebrotas permanecem no local com vegetação predominante de capim agreste, apresentando solo argiloso e arenoso. Foram feitos terraços a cada 20m e semeadura de enriquecimento entre os terraços.

Observação: as áreas não apresentam invasão de gramínea exótica.

Quantidade de espécies semeadas

Comunidade São Modesto 2017: 18 espécies

Comunidade São Modesto 2018: 27 espécies

Comunidade Furnas: 14 espécies

Vale do Guará: 33 espécies.

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

Comunidade São Modesto 2017: 55 kg de sementes em 1,5 hectares (36 kg/ha)

Comunidade São Modesto 2018: 100 kg de sementes em 2 hectares (50 kg/ha; sendo 24 kg/ha de *Aristida* sp.

Comunidade Furnas: 94,1 kg de sementes em 1,5 hectares (62,7 kg/ha)

Vale do Guará: 505,5 kg de sementes em 4 hectares (126,3 kg/ha)

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare

R\$ 6.000 investimento total, (Empresa Mata Verde) – 2018

R\$ 30.000 investimento total (Empresa Mata Verde – Furnas) - 2019

Aquisição das sementes nativas

As sementes foram todas coletadas pelas comunidades locais o que proporcionou a iniciação de um grupo de Coletores e Restauradores da RDS Nascentes Geraizeiras.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Não foi utilizado, o papel de cobertura de solo é realizado por gramíneas e arbustos nativos

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

Montezuma 2017: 14 meses após plantio (janeiro de 2019) –
Atualizado Janeiro 2020

Montezuma 2018: Janeiro 2020

Vargem Grande do Rio Pardo: Novembro 2019

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

Montezuma 2017: 3.000 árvores/ha

Montezuma 2018: 1.000 árvores/ha

Vargem Grande do Rio Pardo: Não calculado

Número de espécies estabelecidas na área total

Comunidade São Modesto 2017

Das espécies semeadas 7 espécies se estabeleceram, Destas, a sobrevivência de plântulas aos seis meses do plantio foi de 76% para Tingui (*Magonia pubescens*), 27% para Cajú (*Anacardium occidentale*), 19% para Jatobá (*Hymenaea courbaril*), 2% para Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), e <1% para Gonçalves-Alves (*Astronium fraxinifolium*) e Lobeira (*Solanum lycocarpum*).

Espécies que não se estabeleceram: Angico, Braúna, Mus-sambé, Carne-de-vaca, Cipó-da-Bia, Embiruçu, Ipê-amarelo, Maracujá, Maria-Mulata, Piriquiteira, Quina, Sambaíba, Sena sp.

Comunidade São Modesto 2018: Piriquiteira, Tingui, Jatobá, Lobeira.

Comunidade Furnas: Jatobá, Piriquiteira, Gonçalves-Alves, Tingui, Casadinha.

Vale do Guará: Tingui, Jatobá, Ipe, Jacaranda, Feijão Andu,

Angico, São João, Maracuja, Aroeira, Tamboril, Cabiuna.

Observações gerais

Como se trata de restauração ecológica de Cerrado, dados de cobertura de solo são um importante indicador.

Os dados de monitoramento da área cujo plantio de 1,5 hectares em 2017 na Comunidade São Modesto indicam que a cobertura da vegetação, na área cercada, passou de 30% para 78% do primeiro ao décimo quarto mês e solo exposto reduziu de 65% para 22%. O capim nativo é responsável pelo maior aumento da cobertura vegetal total. As parcelas não cercadas aumentaram de 30% para 35% sua cobertura, uma vez que o gado pasteja intensamente, influenciando na pouca regeneração de capim que surge na estação chuvosa.

Referência:

SILVA, Nondas Ferreira. 2019. Produto 9: Implantação de Unidades demonstrativas de modelos de restauração via semeadura direta na RDS Nascentes Gerazeiras. Relatório do Projeto BRA/14/G33 – Integração da Conservação da Biodiversidade e Uso Sustentável nas práticas de produção de PFNM e SAF em Paisagens Florestais de Usos Múltiplos de Alto Valor para a Conservação, Brasília,DF

9. OESTE DA BAHIA, BA

[Foto: Danúbio Pereira dos Santos Neto]



Imagem realizada em junho de 2020, 8 anos após sementeira. Destaque para estrutura de cerrado denso, com árvores espaçadas.

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Paolo Alessandro Rodrigues Sartorelli (Engenheiro Florestal, executor do plantio) – Baobá Florestal

Claudio Foletto Marchewicz Junior (Técnico em Agropecuária, executor do plantio) – Baobá Florestal

Marcia Andaluza Xavier (Bióloga, executora do plantio) Instituto Lina Galvani

Gabrielle Bes da Rosa (Bióloga, executora do plantio) Instituto Lina Galvani

Mariângela (Médica Veterinária, Dra, executora do plantio) Instituto Lina Galvani

Artur Orelli Paiva (Engenheiro florestal, Mestre, executor do plantio) Conservação Internacional – CI **in memoriam*

Gina Knust Cardinot Buranelo (Bióloga, Dra, executora do plantio) Conservação Internacional – CI

Vilson Gatto (Produtor rural, executor do plantio e do manejo da área) Fazenda Liberdade

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Baobá Florestal/Instituto Lina Galvani/Conservação Internacional - CI

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado |Luís Eduardo Magalhães/Bahia

Bioma | Cerrado

Fitofisionomia | Cerrado Denso

Características da propriedade

Fazenda Liberdade, propriedade privada dedicada ao plantio de soja, milho e pecuária

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restauração em APP

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Semeadura direta mecanizada à lanço na entrelinha de um plantio de mudas de 4 anos

Implemento utilizado

Distribuidor de calcário pendular fixo ao trator

Ano de plantio

2011 - 2012

Tamanho da área

2,4 hectares totais. Duas áreas, uma de 1 ha em semeada em 2011 e outra de 1,4 ha semeada em 2012

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

12°19'1.57"S 45°49'36.15"O

Preparo da área

Gradagem pesada para diminuir o volume da biomassa de capim

Quantidade de espécies semeadas

36 espécies

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

Aproximadamente 70 kg/ha

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare

R\$ 1.800/ha

Aquisição das sementes nativas

Comunidades tradicionais regionais, no total 45 pessoas capacitadas

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Utilizado Crotalárias, Feijão-catador/feijão-de-corda/feijão-verde, gergelim, sorgo

Custo total da implementação do plantio

Entre R\$ 4.500,0 a R\$ 5.550,00 o hectare, que inclui: diagnóstico, sementes, armazenamento, frete, honorários, impostos, orientação e acompanhamento do plantio, um monitoramento e entrega do projeto para apresentação do produtor rural ao órgão ambiental. Não contabilizados os custos de operação, esses eram do produtor rural

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

Monitoramento realizado por 3 anos após o plantio, último realizado em 2014

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

Primeiro ano de monitoramento: 12.800 indivíduos/ha

Segundo ano de monitoramento: 9.800 indivíduos/ha

Terceiro ano de monitoramento: 7.500 indivíduos/ha

Quarto monitoramento 3.600 indivíduos/ha (realizado em 2020, oito anos após a semeadura)

Número de espécies estabelecidas na área total

14 espécies plantadas

5 espécies presentes da regeneração natural

Observações gerais

Ocorreu um fogo em meados de 2017.

10. RESERVATÓRIO DO DESCOBERTO, DF

[Foto: Gustavo Rocha]



Imagem realizada em maio de 2020, 6 meses após sementeira. Destaque para cobertura do solo com ervas nativas

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Gustavo Paiva Evangelista da Rocha – Técnico Restauração
Helena Lara Lemos Rocha (RT) – proprietária Tikré

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Restauração Tikré / Na Praia pelo Projeto produtor de Águas do Descoberto. Parceria ADASA

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado Brazilândia/ DF

Bioma | Cerrado

Fitofisionomia | Cerrado Típico (Cerrado Denso, Campo Cerrado)

Características da propriedade

Área particular inserida na Reserva Biológica do Reservatório do Descoberto. APA do Descoberto. Chácara de pequeno porte. Atividade prioritária é a hortaliça.

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restauração de APP de reservatório de água, melhoria da qualidade da água no DF

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Plantio de restauração utilizou a sementeira direta de gramíneas, arbustos e arbóreas do cerrado.

Plantio realizado em mutirão, manual a lanço em área total.

Ano de plantio

novembro de 2019

Tamanho da área

1,050 hectares

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

15°44'54.09"S 48°10'38.78"O

Preparo da área

Preparo do solo foi predominantemente mecanizado e manual no caso de capina seletiva

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

Aproximadamente 100 kg de sementes (15 kg de gramíneas – sementes puras; 20 kg de arbustos – sementes puras, 65 kg de arbóreas – sementes puras). Nível de pureza acima de 70% para todas as espécies utilizadas. Apenas o baru foi plantado na forma de fruto, como recolhido em campo, o que aumentou o peso da mistura de sementes.

Valor investido em sementes nativas plantadas por hectare

Aproximadamente R\$ 2.000/ha

Aquisição das sementes nativas

Rede de sementes do Cerrado e coleta em área própria pelo corpo de funcionários da TIKRÉ.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Stylosanthes em área total. 2 kg por hectare.

Feijão guandu plantada na matracá (4 sementes por metro linear e feijão de porco a lanço 1 semente por metro linear)

Custo total da implementação do plantio

Trator: R\$ 440,00 (3 horas máquina)

Sementes: R\$ 2.000,00

Capina seletiva: R\$ 270,00 (4 diárias de capinador)

Plantio mutirão: R\$ 1.100,00 (gastamos 1 dia para fazer o plantio)

Placa sinalizadora instalada: R\$ 500,00 (placa em estrutura metálica e ACM. Concreta no solo)

Logística de deslocamento: R\$ 1.200,00

Hospedagem: R\$ 1.280,00

Alimentação: R\$ 350,00

Honorário técnico de acompanhamento: R\$ 500,00 reais.

Manutenção com capina seletiva: R\$ 700,00

TOTAL: R\$ 8.340,00/ha

Obs.: Os valores logísticos ficaram altos devido ao projeto ser de poucos hectares. Não estão especificados os valores comerciais com emissão de nota fiscal e BDI da TIKRÉ.

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO PLANTIO

A obtenção do maquinário foi local, o que reduz os valores com deslocamento de máquina pesada. A TIKRÉ para esse primeiro projeto investiu em uma base operacional por 8 meses, especialmente para atender a demanda de restauração no Incra 8, acompanhando de perto as atividades e aproximando dos agricultores. Logisticamente essa escolha aumentou o custo do hectare implantado, mas foi fundamental para gerar vínculo com os beneficiários. Para que os custos se diluíssem por hectare seriam necessários aproximados 10 hectares e não 5 hectares como é o caso o presente projeto conduzido pela TIKRÉ.

Fizemos questão de sinalizar a área plantada para evitar maiores problemas com plantios de outras empresas. Inclusive tivemos um caso de sobreposição de plantios de outras empresas com o nosso. A empresa inseriu 30 mudas no centro de uma das áreas gradeadas pela TIKRÉ.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

Realizado dia 15 de maio de 2020, 6 meses após o plantio

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare.

Tabela 6: Densidade de árvores verificadas em parcelas de 10 m² cada, em área de restauração na margem do Reservatório do Descoberto/DF

parcela	árvores por m ²	árvores por hectare
1	0,5	5.000
2	1	10.000
3	0,9	9.000
4	2,2	22.000
5	8,6	86.000
geral	2,64	26.400

Observação: a densidade de espécies arbóreas no plantio não foi uniforme, variando em manchas na área, possivelmente causado pelo arraste de sementes.

Tabela 7: Porcentagem de cobertura de solo por classe de espécie, em área de restauração na margem do Reservatório do Descoberto/DF

CLASSE	% de Cobertura
Nativa	46,34
Exótica	40,49
Ruderal	21,46
Solo exposto	18,54
TOTAL	126,83

Observação: como existe sobreposição de espécies em altura, a porcentagem de cobertura foi maior que 100%.

Tabela 8: Porcentagem de cobertura de solo por espécie, em área de restauração na margem do Reservatório do Descoberto/DF

ESPÉCIES	%
Andropogon fastigiatus	17,1
Andropogon gayanus	3,4
Apaga fogo (ruderal)	0,5
Arachis villosa (ruderal)	0,5
Aristida gibbosa	2,0
Asteraceae (ruderal)	0,5
Astronium fraxinifolium	0,5
Borreria capitata	2,9
Borreria palustris	2,9
Braquiária	32,2
Chamaecrista fasciculata	1,5
Crotalaria incana	1,0
Elephantopus sp.	0,5
Hyparrhenia rufa	4,4
Lepidaploa aurea	6,3
Mimosa clausenii	1,0
Pennisetum sp.	0,5
Sida cordifolia (ruderal)	0,5
Sida linifolia (ruderal)	7,3
Sida rhombifolia	2,4
Sidastrum micranthum	1,0
Solanum lycocarpum	0,5
Solo	18,5
Stylosanthes capitata	19,0
Total Geral	126,8

Altura média: 32 cm

Número de espécies estabelecidas na área total:

21 espécies nativas semeadas, 10 espécies nativas rebrotando.

Lista de espécies presentes no plantio:

Espécies Nativas semeadas: *Dipterix alata*, *Hymenaea courbaril*, *Anacardium occidentale*, *Dimorphandra mollis*, *Hancornea speciosa*, *Tabebuia aurea*, *Handroanthus ochraceos*, *Lepdaplora aurea*, *Andropogon fastigiatus*, *Solanum lycocarpum*, *Stylosanthes capitata*, *Enterolobium gummiferum*, *Terminalia argentea*, *Apisdoperma macrocarpon*, *Zeyhera montana*, *Bauhinia sp.*, *Hymenaea stigonoparpha*, *Mimosa clausenii*, *Dalbergia miscolobium*, *Annona crassiflora*, *Calliandra dysantha*.

Espécies Nativas rebrotando: *Handroanthus serratifolia*, *Mircea sp.*, *Pé-de-perdiz*, *Senna obtusifolia*, *Bauhinia sp. (arbusto)*, *Croton-do-Cerrado*, *Crotalaria sp. (nativa)*, *Iridaceae (lírio do cerrado)*, *Palicourea officinalis*, *Byrsonima sp.*

Espécies ruderais: *Borreria palustres*, *Borreria capitata*, *Facãozinho (fabaceae)*, *Octalis grizia*.

Espécies semeadas não observadas até o momento: *Kielmeyera coriacea*, *Stryphnodendron adstringens*, *Buchenavia tomentosa*, *Anaradium humile*, *Caryocar brasiliensis*, *Copaifera martii*, *Loudetiopsis chrysothrix*, *Capim carrapato*, *Paspalum stelatum*, *Gimnopus spicatus*, *Echinolena inflexa*, *Axonopus aureus*, *Schizachyrium sanguineum*.

Observação: muitas destas espécies se estabelecem a partir do segundo ano de plantio.

Observações gerais

- Presença de Ravina
- Solo exposto em torno de 20%
- Ervas e Arbustos germinaram predominantemente na vala de passagem do trator.
- No início do mês de junho de 2020, após o monitoramento foi realizada uma capina seletiva, a manutenção foi em 2/3 da área, retirando a braquiária pela raiz e mantendo as plantas nativas. O 1/3 restante foi passado uma roçadeira em média altura onde a braquiária estava monodominante e onde existia a presença de plantas nativas não foi retirado o capim exótico já que também atingiria as plantas nativas, sendo programada sua retirada após próximos monitoramentos.

11. ARARAS, SP

[Foto: Elaine Cristina Casula Isernhagen]



Imagem realizada em 2009, na área 1, após 2 anos de semeadura de preenchimento. Destaque para altura do dossel.

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Ingo Isernhagen (responsável pela restauração e pesquisa que culminou em sua tese de Doutorado desenvolvida na Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” sob orientação do professor Ricardo Ribeiro Rodrigues

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Usina do setor sucroenergético

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Araras/SP

Bioma | Mata Atlântica

Fitofisionomia | Floresta Estacional Semidecidual

Características da propriedade

Empresa da cadeia de cana-de-açúcar, estabelecida em Araras/SP.

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

1. Restaurar área de APP da Usina São João
2. Executar pesquisa, com objetivo de responder as perguntas:

Qual a densidade adequada de sementes necessária para proporcionar a ocupação inicial da área degradada e o posterior enriquecimento?

Em quanto tempo a área degradada será ocupada através da formação de uma comunidade vegetal de ocupação inicial através da semeadura direta?

Quais os investimentos financeiros necessários para a ocupação inicial da área degradada através da semeadura direta e para posterior enriquecimento?

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Restauração via semeadura direta, manual em linha (2 m de distância na área 1 e 3 m de distância na área 2)

Plantio dividido entre espécies de preenchimento (espécies com bom crescimento e copa ampla, homogênea, densa e extensa) e espécies de diversidade (todas as demais espécies, com exceção daquelas que se encaixam no grupo de preenchimento).

Ano de plantio

Área 1: fevereiro de 2007 (semeadura de preenchimento); janeiro de 2009 (semeadura de enriquecimento).

Área 2: janeiro de 2008 (semeadura de preenchimento); janeiro de 2010 (semeadura de enriquecimento).

Tamanho da área

Área 1: 0,96 hectare

Área 2: 0,90 hectare

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

Área 1: (22°25'23"S / 47°19'34"W)

Área 2: (22°25'52"S / 47°22'49"W)

Preparo da área

1 - Controle de plantas competidoras, antes da implantação

Semeadura de preenchimento: roçada mecanizada em área total, seguida de duas aplicações de glyphosate (5 L/ha), com 15 dias de diferença entre ambas. Nova aplicação (3a) foi realizada em ambas as áreas na semana anterior a semeadura

Semeadura de enriquecimento: roçada química com glyphosate (5 L/ha) na Área 1; roçada semimecanizada na Área 2

2 - Sulcagem (para semeadura direta de preenchimento): Subsolador com 60 cm de profundidade, em sistema de cultivo mínimo, melhorando as condições para penetração do sistema radicular das árvores e minimizando exposição do banco de sementes de plantas competidoras a luz

Quantidade de espécies utilizadas

Área 1

13 espécies de preenchimento

30 espécies de enriquecimento

Área 2

13 espécies de preenchimento

35 espécies de enriquecimento

Quantidade (Kg) de sementes nativas

plantadas por hectare

Área 1

Sementes de preenchimento: 5,7 kg/hectare

Sementes de enriquecimento: 5.616 sementes em 0,96 ha

Área 2

Sementes de preenchimento: 6,3 kg/hectare

Sementes de enriquecimento: 17.240 sementes em uma área de 0,90 ha

Valor investido em sementes nativas plantadas por hectare

Área 1

Sementes de preenchimento: R\$ 1.151,97

Sementes de enriquecimento: Sem informação

Área 2

Sementes de preenchimento: R\$ 1.278,26

Sementes de enriquecimento: Sem informação

Aquisição das sementes nativas

Empresas: Bioflora, Flora Tietê, Sr. Antonio Scutti, Flora Cantareira

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Na área 1, entre dezembro de 2007 e abril de 2008, as entrelinhas da semeadura direta de espécies arbóreas foram semeadas manualmente com duas linhas de feijão-guandu-anão (*Cajanus cajan*), como estratégia para minimizar a presença de plantas daninhas. Após roçagem dessa espécie a palhada foi deixada sobre o solo, auxiliando na cobertura do mesmo. Não foi realizado monitoramento para verificar efeito de controle de matocompetição, mas observou-se que houve uma diminuição temporária da infestação por plantas competidoras.

obs: a quantidade semeada de adubação verde não foi compilada

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO PLANTIO

Manutenção:

Controle de plantas competidoras (após implantação):
Roçadas manuais (enxada) nas linhas e semimecanizada (roçadeira costal) nas entrelinhas, deixando o material cortado (palhada) sobre o solo. Na Área 1, durante 34 meses de experimento, foram realizadas cinco manutenções (a 5.^a antes do enriquecimento). Na Área 2 foram realizadas duas manutenções nos seis meses iniciais, seguidas de um intervalo de 18 meses, após o qual foi realizada uma terceira manutenção (prévia ao enriquecimento).

Uma adubação de cobertura com cerca de 50 g de adubo NPK 20:05:20 por planta (padrão na USJ), somente no experimento de semeadura de preenchimento na Área 1.

Controle de formigas: Distribuição de iscas a base de sulfluramida em toda a área (três vezes na Área 1 e duas na Área 2)

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

Novembro de 2009 (2 anos e nove meses após implantação).

Área 1

Preenchimento: monitoramento do plantio até 15 meses após a semeadura, para avaliação do número de indivíduos. E até 34 meses após a semeadura para avaliação da altura e tamanho de copa das plantas.

Enriquecimento: foram realizadas três contagens de indivíduos em cada coveta, aos 30, 60 e 180 dias após semeadura.

Área 2

Preenchimento: foram realizadas três contagens em cada uma das 300 linhas de semeadura durante seis meses (30, 90 e 180 dias após semeadura).

Enriquecimento: realizadas duas contagens de indivíduos em cada coveta, aos 45 dias (total de indivíduos) e 90 dias (amostragem de 50% da área) após semeadura.

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

Foram aplicados três tratamentos em campo para o plantio de preenchimento, baseados em três diferentes densidades de sementes, projetando-se então uma densidade esperada de 123 ind/ha para cada espécie, levando em consideração os valores de taxa de germinação obtidos em laboratório. Posteriormente os números encontrados de sementes/ha necessárias para o experimento foram multiplicados por 15, 30 e 60 na área 1 e multiplicados por 15, 30 e 45 na área 2. Além disso sementes pequenas foram novamente multiplicadas por 5 nas duas áreas.

No plantio de preenchimento, as densidades das árvores obtidas ao final dos monitoramentos para todos os tratamentos de semeadura foi de 1.408, 2.792 e 5.358 indivíduos/ha para as três densidades de semeadura testados na Área 1, e 4.863, 8.947 e 13.006 indivíduos/ha para as três densidades de semeadura empregadas na Área 2.

A taxa de estabelecimento média de semente por plântula no plantio de preenchimento aos 180 dias após a semeadura foi de $(8,2 \pm 3,7 \%)$; o estabelecimento de plântulas foi maior na Área 2 $(11,5 \pm 0,7 \%)$ em comparação com a Área 1 $(4,8 \pm 0,1\%)$ após 180 dias.

No plantio de enriquecimento na área 1 foi encontrado acréscimo de 121 indivíduos, mas o relativo insucesso deveu-se à invasão da área por galinhas e outros animais domésticos. Na área 2 A taxa de média de estabelecimento de plântulas por semente no plantio de enriquecimento foi de 5 a 6 %, acrescentando uma média de 950 indivíduos no plantio.

Número de espécies estabelecidas na área total

Área 1: 10 espécies de preenchimento e 17 espécies de enriquecimento, ou seja, 27 espécies estabelecidas.

Destaque para a dominância de 3 espécies no grupo de preenchimento, que são *Solanum lycocarpum*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Senegalia polyphylla*.

Espécies

Preenchimento

Estabelecidas: *Acacia polyphylla*, *Ceiba speciosa*, *Croton floribundus*, *Croton urucurana*, *Cytharexylum myrianthum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Guazuma ulmifolia*, *Senna Macranthera*, *Senna multijuga*, *Solanum lycocarpum*.

Espécies não estabelecidas: *Trema micranta*, *Colubrina grandulosa*, *Heliocarpus americana*

Enriquecimento

Estabelecidas: *Platycamus regnelli*, *Myroxylon peruiferum*, *Sterculia striata*, *Copaifera langsdorffii*, *Lonchocarpus muehlbergianus*, *Sapindus saponária*, *Syagrus romanzoffiana*, *Esenbeckia leiocarpa*, *Hymenaea courbaril*, *Cariniana legalis*, *Ormosia arborea*, *Aspidosperma cylindrocarpon*, *Machaerium stipitatum*, *Tabebuia impetiginosa*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Jacaranda micranta*, *Parapiptadenia rigida*.

Não estabelecidas: *Zeyheria tuberculosa*, *Peltophorum dubium*, *Cedrela fissilis*, *Aegiphila sellowiana*, *Tabebuia heptaphylla*, *Cordia trichotoma*, *Mroxylon peruiferum*, *Strchnos brasiliensis*, *Cariniana estrellensis*, *Phylotacca dioica*, *Casearia sylvestris*, *Genipa americana*, *Mracrodruon urundeuva*, *Balfourodendron riedelianum*, *Terminalia argentea*.

Área 2: 10 espécies de preenchimento e 28 espécies de enriquecimento, ou seja, 38 espécies estabelecidas. Destaque para a dominância de 3 espécies no grupo de preenchimento, que são *Solanum lycocarpum*, *Enterolobium contortisiliquum* e *Peltophorum dubium*.

Espécies

Preenchimento

Estabelecidas: *Acacia polyphylla*, *Ceiba speciosa*, *Croton*

floribundus, *Croton urucurana*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Guazuma ulmifolia*, *Luhea divaricata*, *Peltophorum dubium*, *Senna multijuga*, *Solanum lycocarpum*.

Não estabelecidas: *Colubrina grandulosa*, *Alchornea triplinervia*, *Senna macranthera*.

Enriquecimento:

Estabelecidas: *Aegiphila sellowiana*, *Albizia niopoides*, *Allophylus edulis*, *Aspidosperma subincanum*, *Cedrela fissilis*, *Chsophyllum gonocarpum*, *Colubrina glandulosa*, *Copaifera langsdorffii*, *Cytharexillum myrianthum*, *Dalbergia frutescens*, *Diatenopterx sorbifolia*, *Erythrina speciosa*, *Esenbekia leiocarpa*, *Gallesia integrifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Jacaranda cuspidifolia*, *Lafoensia pacari*, *Machaerium nyctitans*, *Myroxylon peruiferum*, *Pera glabrata*, *Piptadenia gonoacantha*, *Platpodium elegans*, *Pseudobombax carthaginensis*, *Pterogyne nitens*, *Sequiera langsdorffii*, *Tabebuia róseo-alba*, *Terminalia argentea*

Não estabelecidas: *Anadenathera macrocarpa*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Genipa americana*, *Hexacla mis edulis*, *Myrsine coriácea*, *Pyschotria carthaginensis*, *Tabebuia impetiginosa*.

Bibliografia

MELI, Paula et al. Optimizing seeding density of fast-growing native trees for restoring the Brazilian Atlantic Forest. *Restoration Ecology*, v. 26, n. 2, p. 212-219, 2018.

ISERNHAGEN, Ingo. Uso de semeadura direta de espécies arbóreas nativas para restauração florestal de áreas agrícolas, sudeste do Brasil. Piracicaba, SP, v. 105, 2010.

12. BACIA DO XINGU/ISA, MT

[Foto: Luciano Langmantel Eichholz]



Imagem realizada em abril de 2013, um ano e 3 meses após sementeira. Destaque para altura do dossel com cerca de 2,5 m.

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Responsáveis técnicos durante plantio e monitoramento: Natalia Guerin; Cassiano Marmet; Luciano Langmantel Eichholz

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Instituto Socioambiental

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Santa Cruz do Xingu/MT

Bioma | Transição Cerrado e Amazônia

Fitofisionomia | Floresta Estacional Sempre-Verde

Características da propriedade | Fazenda Paranotapa, área privada dedicada ao setor do agronegócio.

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restauração ecológica executada pelo projeto Carbono Socioambiental do Xingu, referente ao Programa Natura Carbono Neutro, que se destina à restauração florestal de nascentes e matas ciliares no âmbito da Campanha Y Iaktu Xingu, em áreas de preservação permanente de dois córregos, entre nascentes e beiras de córregos no interior da Fazenda Paranotapa.

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Sementeira direta em área total mecanizada realizado nas chuvas de 2011 – 2012. Também realizado plantio de mudas onde não foi possível a mecanização.

Em novembro de 2013 uma área pequena área de 0,5 (dos 9,6 hectares semeados anteriormente) passou por manejo de enriquecimento com sementeira direta em covetas (espaçamento 2 m x 1 m) e plantio de mudas de mutamba.

Implemento utilizado

Utilizado uma lançadeira de sementes e fertilizantes (Lancer) para sementeira, maquinário que foi emprestado pela fazenda vizinha

Ano de plantio | 2017

Tamanho da área | 0,5 hectare

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

10°48'59.654"S 55°41'54.35"O

Preparo da área

- Isolamento das áreas através da retirada do gado e cercamento
- Uso de herbicida para dessecar o capim
- Uso de grade pesada nas áreas não susceptíveis ao encharcamento, três gradagens em intervalos de tempo que exaurir o banco de sementes de capins exóticos

Quantidade de espécies semeadas

Sementeira direta em área total em 2012: 40 espécies nativas
Plantio de mudas onde não foi possível mecanizar em 2012: 23 espécies nativas

Semeadura direta de enriquecimento em 0,5 hectare em 2013: 32 espécies nativas

Plantio de mudas em 2013: 1 espécie (mutamba)

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare ou mudas

38 sementes/m² no plantio a lanço em área total

Semeadura direta em área total em 2012: 107,68 kg/ha

Plantio de mudas onde não foi possível mecanizar em 2012: 3.213 mudas totais

Semeadura direta de enriquecimento em 0,5 hectare em 2013: 54,5 kg/ha

Plantio de mudas em 2013: 126 mudas totais

Valor investido em sementes nativas plantadas por hectare

Semeadura direta em área total em 2012: R\$ 1.046,68/ha

Plantio de mudas onde não foi possível mecanizar em 2012: sem informação

Semeadura direta de enriquecimento em 0,5 hectare em 2013: R\$ 1.375,68/ha

Plantio de mudas em 2013: sem informação

Aquisição das sementes nativas

Rede de Sementes do Xingu

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

espécies utilizadas: feijão-guandu, feijão-de-porco, crotalária e abóbora

Semeadura direta em área total em 2012: sem informação

Semeadura direta de enriquecimento em 0,5 hectare em 2013: 35,38 kg/ha

Custo total da implementação do plantio

em torno de R\$ 7.000/ha

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

13 meses após a semeadura, março de 2013

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

Realizado a contagem em parcelas de 10 m², valor médio encontrado de 1,02 ind/m², ou seja 10.200 indivíduos/hectare

Número de espécies estabelecidas na área total

22 espécies estabelecidas

Espécies observadas: Tamboril (*Enterolobium sp.*), Lobeira (*Solanum excelsum*), Mirindiba (*Buchenavia capitata*), Jatoba (*Hymenaea courbaril*), Pequi (*Caryocar brasiliensis*), Murici (*Byrsonima coccolobifolia*), Mamoinha (*Mabea fistulifera*), Pata de vaca (*Bauhinia sp.*), Garapa (*Apuleia leiocarpa*), Caju (*Anacardium occidentale L.*), Marmelada, Carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum*), Lixeira, Mata Menino, Goiaba de casa, Copaiba (*Copaifera langsdorfii*), Xixa (*Sterculia striata*), Baru (*Dipteryx alata*), Piriquiteira, Mutamba (*Guazuma ulmifolia*), Urucum (*Bixa orellana*), Tingui (*Magonia pubescens*), Bordão de velho.

Semeadas e não observadas: *Maclura tinctoria*; *Parkia pendula*; *Annona crassiflora*; *Annona sp.*; *Oenocarpus bacaba*; *Phenakospermum guianense*; *Mauritia flexuosa*; *Spondias sp.*; *Cedrela fissilis*; *Pyrostegia venusta*; *Cecropia sp.*; *Enterolobium schomburgkii*; *Genipa americana*; *Aspidosperma subincanum*; *Tabebuia impetiginosa*; *Xylopia amazônica*; *Erythrina crista-gallii*; *Byrsonima intermedia*; *Himatanthus sucuba*; *Apeiba tibourbou*; *Schizolobium amazonicum*; *Pouteria sp.*; *Ormosia arborea*; *Astrocaryum aculeatum*; *Acosmium cf. dasycarpum*; *Pera coccinea*.

Observações gerais

Observações gerais realizadas em janeiro de 2014 realizado pela empresa Xingú consultoria ambiental

Cercamento da área: adequado

Falha no plantio (solo desnudo): abaixo de 30% da área

Cobertura de solo (adubação verde e nativas): acima de 80% na metade da área e entre 50% e 80% na outra metade

Cobertura de capim: abaixo de 30% da área

Densidade de nativas plantadas (ind/m²): acima de 15.000 ind/ha

Número de espécies nativas plantadas encontradas: acima de 20 espécies

Presença de espécies-problema (e/ou invasoras): não encontrada

12. BACIA DO XINGU/ISA, MT

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Guilherme Henrique Pompiano do Carmo

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado | Querência / MT

Bioma | Cerrado (nas áreas alagadas)

Amazônia

Fitofisionomia | Floresta Estacional Sempre-Verde

Características da propriedade | Propriedade Privada, produz grãos de soja e milho, e pecuária

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restauração de APP, adequação ambiental da propriedade.

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Mecanizado a lanço total

Implemento utilizado

Vincon simples (calcareadeira pendular)

Ano de plantio | 05 e 06 de dezembro de 2017

Tamanho da área | 11,08 hectares

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

Polígono_1: 12°18'53.32"S 52°20'12.42"O

Polígono_2: 12°18'39.27"S 52°19'49.38"O

Preparo da área

Aplicação de Dessecante

Uma Gradagem

Duas Niveladas

Quantidade de espécies semeadas | 55 espécies

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare | 74,963 kg/ha

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare | R\$ 2.300

Aquisição das sementes nativas

Associação Rede de Sementes do Xingu

[Foto: Guilherme Henrique Pompiano do Carmo]



Imagem realizada em fevereiro de 2020, 2 anos e 3 meses após semeadura. Destaque para crescimento da espécie *Mabea fistulifera*.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Feijão de Porco: 35kg

Feijão Guandu: 3,21 kg

OBSERVAÇÕES GERAIS

Nos primeiros meses de plantio quando a adubação verde cobrindo toda a área de plantio, teve um ataque de formigas que comprometeu praticamente toda a adubação verde, mas com esse ocorrido favoreceu o desenvolvimento das nativas e a área possui um ótimo desenvolvimento com mais de 15.000 indivíduos/ha no monitoramento de 2020.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO PLANTIO

Sementes foram misturada no primeiro dia e o Plantio foi no segundo. As sementes de Tigui foram semeadas após nivelar a área com o auxílio de um cavalo.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

realizado dia 22 de fevereiro de 2020

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

15.161 indivíduos/ha

Número de espécies estabelecidas na área total

Parcela Permanente - 21 espécies, caminhada rápida pela área - umas 30 espécies.

13. PARQUE ESTADUAL DO RIO TURVO/ INICIATIVA VERDE, SP

[Foto: Acervo Iniciativa Verde]



Imagem realizada em maio de 2020, 6 meses após sementeira. Desataque para feijão-guandú (*Cajanus cajan*) cobrindo o solo.

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Amanda Sellarin Alves (técnica da Iniciativa Verde); Edézio Miranda (técnico da Iniciativa Caminhos da Semente)

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

Iniciativa Verde, Iniciativa Caminhos da Sementes, Parque Estadual do Rio Turvo.

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado |Cajati/SP

Bioma | Mata Atlântica

Fitofisionomia | Floresta Ombrófila Densa

Características da propriedade

Parque Estadual do Rio Turvo, criado em 2008 nos municípios de Jacupiranga, Cajati e Barra do Turvo, possui mais de 73 mil hectares, com objetivo de conservar a biodiversidade da Mata Atlântica. Possui espécies ameaçadas de extinção como papagaio de peito roxo e onça pintada. Oferece também atividades de ecoturismo.

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restaurar área degradada devido antiga ocupação conforme plano de manejo do Parque; realizar compensação de emissões de gases do efeito estufa de empresas financiadoras; incentivar a coleta de sementes nativas na região.

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Sementeira direta em área total mecanizado.
Calcareaadeira Vicon

Ano de plantio

Dezembro de 2019

Tamanho da área

1,15 hectare

Coordenadas Google Maps (lat.long.).

24°53'56.68"S | 48°13'44.59"O

Preparo da área

Uso de grade aradora de modo a combater as gramíneas exóticas, sendo necessário mais passagens de grade do que o realizado; utilização de adubação química com NPK 25-0-20 na mistura das sementes e calagem um dia antes da semeadura.

Quantidade de espécies semeadas

25 espécies nativas

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

54,7 kg/ha de sementes nativas (ao todo foram 63 kg)

Aquisição das sementes nativas

As sementes foram coletadas pelas comunidades do entorno do Parque do Estadual do Rio Turvo, no município de Barra do Turvo/SP. Grupo de coletores incentivado pela Iniciativa Verde.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

123 kg/ha (141,7 kg ao todo); 3 espécies (Abóbora, Feijão-de-porco e Guandu).

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

Janeiro de 2020, 3 meses após o plantio.

Quantidade de árvores estabelecidas por hectare

A estimativa foi de 3 indivíduos/m² de espécies arbóreas, ou seja 30.000 árvores/ha. Concentrado sua maior parte em 2 espécies (Suinã e Sesbania.)

Número de espécies estabelecidas na área total

(Lista de espécies estabelecidas e não estabelecidas)

Foram identificadas 14 espécies arbóreas: Angico Branco (*Anadenanthera colubrina*), Araça (*Psidium cattleianum* var. *purpureum*), Araça amarelo (*Psidium cattleianum*), Aroeira (, Aroeira pimenteira (*Schinus terebinthifolius*),

Aroeira verdadeira, Assa-peixe (*Vernonanthera polyanthes*), Crindiúva (*Trema micranta*), Leiteiro (*Sapium glandulatum*), Pau-cigarra (*Senna multijuga*), Pau-Jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), Peito-de-pombo (*Tapirira guianensis*), Pessegueiro-bravo (*Prunus* sp.), Sesbania virgata, Suinã (*Erythrina speciosa*), Urucum (*Bixa orellana*)

Espécies não observadas: *Aeschynomene* sp., *Virola bicuiba*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Myrsine umbellata*, *Senna* sp., *Callophyllum brasiliense*, *Attalea humilis* Mart, *Handroanthus chrysotrichus*, *Hymenaea courbaril*, *Syagrus romanzoffiana*, *Senegalia polyphylla*, *Ormosia arborea*, *Libidibia férrea*.

Observações gerais

Foram levantados um total de 336 indivíduos em 30 parcelas; 248 de adubação verde e 88 de espécies arbóreas nativas, em 30 parcelas de 1 m²;

O maior índice de germinação de adubação verde foi do feijão-de-porco;

Foi observado sementes expostas e pouco enterradas; Observado três espécies vindas de regeneração natural na área: *Vernonia* sp., *Schizolobium parahyba* e *Trema micranta*

14. PROJETO CACAU FLORESTAS/TNC, PA

[Foto: Edgar Techio]



Imagem realizada no primeiro semestre de 2020. Área em restauração aos 130 dias após plantio em Tucumã/PA

DADOS DO RESPONSÁVEL

Nome completo do contato/responsável

Thais Maier (TNC Brasil) e Maxmiller Ferreira (Iniciativa Caminhos da Semente)

Iniciativa/Empresa/Organização responsável

TNC (The Nature Conservancy) – Programa Cacau Floresta e Iniciativa Caminhos da Semente

DADOS GERAIS DA ÁREA DE PLANTIO

Município/Estado |

Área 1: São Félix do Xingu/PA

Área 2: Tucumã/PA

Bioma | Amazonia

Fitofisionomia | Floresta Ombrófila Aberta

Características da propriedade

Área 1: Sítio Ipê. Pequeno produtor incluso no Programa Cacau Floresta – TNC.

Área 2: Sítio Pôr do Sol. Pequeno Produtor incluso no Programa Cacau Floresta – TNC.

OBJETIVO DA RESTAURAÇÃO

Restaurar área conforme PRADA; Utilizar as áreas como unidade demonstrativa do método da semeadura direta; Diversificar os plantios de Cacau

INFOS DO PLANTIO

Sistema de restauração/técnica utilizado

Área 1: Semeadura à lanço, mecanizado em área total

Área 2: Semeadura Manual, abertura de linhas com enxada, linhas espaçadas 1,5 x 1,5 m, tampado com pé e rastelo.

Implemento utilizado

Área 1: trator e vicon rabo de peixe

Área 2: Não se aplica

Ano de plantio

Dezembro de 2019

Tamanho da área

Área 1: 1 hectare

Área 2: 1 hectare

Coordenadas Google Maps (lat.long.)

Área 1: 6°17'54.82"S 52° 2'14.48"O (ponto do distrito de Ne-reu, São Félix do Xingu)

Área 2: 6°45'6.50"S 51° 9'11.98"O (coordenada de Tucumã / PA)

Preparo da área

Área 1: 2 gradagens e 1 nivelamento para combate do ca-pim exótico.

Área 2: o solo estava compactado e dominado por capim exótico, com algumas manchas de regenerantes, foram efetuadas 2 gradagens sendo necessário mais duas para ficar ideal.

Quantidade de espécies semeadas

Área 1: 40 espécies

Área 2: 40 espécies

Quantidade (Kg) de sementes nativas plantadas por hectare

Área 1: 42,46 kg/ha

Área 2: 42,46 kg/ha

R\$ investido em sementes nativas plantadas por hectare

Área 1: R\$ 1.685/ha

Área 2: R\$ 1.685/ha

Aquisição das sementes nativas

As sementes foram compradas da Rede de Sementes do Xingu. A partir da oficina desenvolvida durante o plantio a coleta de sementes pelos próprios produtores foi incentivada.

Uso de adubação verde, quantidade e espécies plantadas por hectare

Área 1: 8 espécies Abóbora, Maxixe, Maracujá, Gergelim, Feijão-de-porco, Feijão-guandu, Crotalaria alta, Crotalaria nativa (*Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria sp.*). Totalizando 18,28 kg/ha

Área 2: 8 espécies Abóbora, Maxixe, Maracujá, Gergelim, Feijão-de-porco, Feijão-guandu, Crotalaria alta, Crotalaria nativa (*Crotalaria ochroleuca*, *Crotalaria sp.*). Totalizando 18,28 kg/ha

OBSERVAÇÕES GERAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO PLANTIO

Área 1: Buriti foi plantado em covas dentro do leito encharcado do rio e outras espécies como gueroba e tingui em pequena quantidade foi semeada pelo agricultor

Área 2: Plantio com aproveitamento econômico.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES DO MONITORAMENTO

Último monitoramento na área

A área referente ao plantio em São Félix do Xingu e Tucumã não recebeu visita de observação até a data limite deste relatório.

Por observações dos agricultores responsáveis, as áreas apresentam boa cobertura de adubação verde, dezenas de espécies de árvores e arbustos nativos presentes e baixa invasão de espécies indesejáveis.

O conhecimento gerado no Brasil tem proporcionado avanço no desenvolvimento de soluções para a restauração ecológica que impactam de maneira positiva a esfera social. A semeadura direta, método de recuperação de vegetação nativa que consiste no plantio de sementes em alta densidade, desencadeando o processo de sucessão ecológica, apresenta resultados ecológicos, financeiros e socioculturais satisfatórios, contribuindo para o enfrentamento dos desafios ambientais contemporâneos. Apresentamos quatorze experiências de recomposição da vegetação nativa em que o método é utilizado em diferentes ecossistemas e contextos. Gerar confiança na eficiência e aplicabilidade da semeadura direta é o objetivo da Iniciativa Caminhos da Semente que, desde 2019, tem apoiado ações de recomposição da vegetação nativa que sejam inovadoras e inclusivas.



CAMINHOS ^{da}
SEMENTE

COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO

AGROICONE

CONHECIMENTO PARA UMA NOVA ECONOMIA

PARCERIAS



Instituto
Socioambiental



INICIATIVA VERDE



AES Tietê
sua forma de energia



Secretaria de
Infraestrutura e Meio Ambiente



WWF

APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO



GREAT *for* **PARTNERSHIP**
BRITAIN & NORTHERN IRELAND

Partnerships for
Forests

ISBN: 978-65-992253-2-1

