



CAMINHOS da
SEMENTE

GUIA de SEMEADURA DIRETA

para restauração de florestas e cerrados



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

Guia de semeadura direta [livro eletrônico] : para restauração de florestas e cerrados / Gustavo Barros Rocha ... [et al.]. -- 1. ed. -- São Paulo : Agroicone Ltda, 2020. -- (Caminhos da semente)

Vários colaboradores
ISBN 978-65-992253-4-5

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. II. Título III. Série.

20-52153

CDD-630

Índices para catálogo sistemático:

1. Agricultura familiar 630

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



GUIA de SEMEADURA DIRETA

para restauração de florestas e cerrados

REALIZAÇÃO

AGROICONE 
CONHECIMENTO PARA UMA NOVA ECONOMIA

Embrapa


Instituto
Socioambiental

APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO



Partnerships for
Forests 

GREAT for **PARTNERSHIP**
BRITAIN & NORTHERN IRELAND



A semeadura direta tem se expandido como método de recomposição da vegetação nativa. Seus primeiros resultados demonstram sucesso ecológico e custos reduzidos para áreas que demandam recuperação em área total, além de gerar trabalho e renda para comunidades locais com produção de sementes, base de sua cadeia produtiva.

A Iniciativa Caminhos da Semente é uma rede de pessoas e organizações com objetivo de dar escala à restauração ecológica no Brasil com foco no método de semeadura direta. Para que o método possa expandir sua aplicação, o “Guia de semeadura direta para restauração de florestas e cerrados” apresenta o passa-a-passo de como planejar e executar restauração com sementes, além de referências de custos e de conteúdos mais detalhados para consulta.

ÍNDICE

Autores (Pesquisa e revisão)

Daniel Luis Mascia Vieira

Eduardo Malta Campos Filho

Maxmiller Cardoso Ferreira

Edézio Miranda

Gustavo Barros Rocha

Monique Alves

Alexandre Sampaio

Laura Antoniazzi

Coordenação Editorial

Daniel Luis Mascia Vieira

Laura Antoniazzi

Colaboração (produção e revisão)

Gislaine Zanella

Projeto gráfico e diagramação

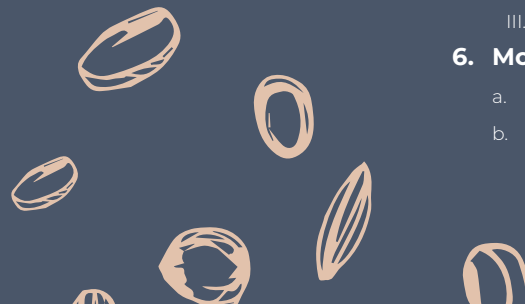
Julia Lima

Laura Levín

Ilustrações

Marina Freitas

Introdução	7
1. Diagnóstico da área	12
2. Planejamento	18
a. Escolha do Método	19
I. Plantio a lanço (recomendado para florestas e cerrados)	19
II. Plantio em linhas (recomendado para florestas)	20
III. Plantio em covetas	20
3. Seleção de Espécies	22
Floresta	24
Cerrado	26
4. Quantidade de sementes	28
a. Cálculo das sementes	29
b. Sugestão de sementes para a restauração de florestas	34
c. Sugestão de sementes para a restauração de cerrados	41
d. Aquisição de sementes	43
5. Execução	44
a. Aceiro e cercamento	45
b. Técnicas de manejo e conservação do solo	45
c. Controle de plantas indesejadas	46
d. Preparo do solo	47
I. Plantio a lanço	45
II. Plantio em linhas	48
III. Plantio em covetas	49
e. Plantio	50
I. Plantio a lanço	52
II. Plantio em linhas	54
III. Plantio em covetas	55
6. Monitoramento	57
a. Monitoramento para o manejo	58
b. Monitoramento para certificação da recomposição da vegetação nativa	60



7. Manejo	61
a. Controle de formigas	62
b. Controle de plantas indesejadas	62
I. Plantio a lanço	62
II. Plantios em linhas ou covetas	63
c. Adensamento / enriquecimento	64
d. Desbaste	65
8. Custos	66
9. Materiais de apoio no site da Iniciativa	
Caminhos da Semente	78
10. Para saber mais	81
Créditos imagens	100



INTRODUÇÃO

A semeadura direta tem se expandido como método de recomposição da vegetação nativa. Seus primeiros resultados demonstram sucesso ecológico e custos reduzidos para áreas que demandam intervenção em área total. Além disso, por ser um método baseado em grandes quantidades de sementes, tem possibilidade de gerar trabalho e renda para comunidades locais, com atividades de produção de sementes.

À medida em que a semeadura direta é usada, novos aprendizados são incorporados e seu desempenho melhora. Este guia é fruto de experiências desenvolvidas e testadas há 15 anos, enriquecidas nos últimos cinco anos, em diferentes tipos de vegetação, solo e clima. O guia auxilia o restaurador a tomar decisões adequadas, de acordo com o seu contexto.

A maturidade de um método culmina em um sistema de restauração, assim como diversos sistemas de cultivo agrícolas e florestais. Sistemas ou modelos de produção, ou de restauração, não devem ser seguidos à risca, pois há variações de clima, relevo, solo, ecologia, aspectos sociais e tecnológicos, que exigem adaptações. Entretanto, os modelos servem para reflexão, inspiração, adaptação ou reaplicação.

Com muita satisfação trazemos neste guia modelos de semeadura direta para restauração. São apresentadas as etapas necessárias para a semeadura direta (Figura 1), três modelos para restauração de florestas (fisionomias flores-

tais nos biomas brasileiros) e um modelo para restauração de cerrado (cerrado com letra minúscula, para abranger formações savânicas e campestres do Cerrado, desde o campo sujo ao cerrado denso).

Bom plantio!



Etapas da restauração por semeadura direta



Figura 1: Etapas de um projeto de recomposição da vegetação nativa por semeadura direta.

1.

DIAGNÓSTICO DA ÁREA



Vegetação original e potencial da área

Por meio de mapas, entrevistas com moradores locais e visitas à área, identificamos textura, fertilidade e profundidade do solo, vegetação original (antes da sua degradação ou conversão em áreas agrícolas ou pastagem), e qual o tipo e nível de degradação das áreas que o planejamento da restauração deve buscar resolver.

O objetivo da restauração é alcançar a estrutura e o funcionamento da vegetação original ou potencial da área. Se a APP (Área de Preservação Permanente) ou Reserva Legal era originalmente coberta por um campo nativo, certamente é mais fácil restaurar um campo do que uma floresta ali. Plantar vegetação florestal em áreas originais de campo e cerrado, e vice-versa, gera resultados ruins, uma vez que árvores de floresta não crescem bem em solos de cerrado e plantas de cerrado enfrentam forte competição com capins exóticos em solos de florestas. Além de remar a favor da natureza local, restaurar a vegetação original contribui para a biodiversidade própria de cada ecossistema, e para a recuperação de serviços ecossistêmicos próprios de cada vegetação, respeitando o balanço hídrico adequado para a região.



Quando o ambiente foi alterado, por exemplo com drenos para baixar o lençol freático, com fertilização e correção dos solos, ou com perda de solo superficial, a vegetação potencial pode ser diferente da vegetação original. Nesses casos, será preciso avaliar o custo-benefício da restauração de um ou outro tipo de vegetação.

A vegetação potencial determina as espécies adaptadas àquelas condições e as técnicas possíveis de serem utilizadas. Assim, podemos escolher as espécies mais apropriadas para cada bioma e fitofisionomia.

Potencial de regeneração natural.

Avaliamos a cobertura vegetal atual, identificamos se há plantas nativas e invasoras, e principalmente, se plantas nativas ocupam mais espaço na área ao longo de dois ou três anos. Áreas com potencial de regeneração natural devem ser manejadas e adensadas, enquanto áreas sem potencial de regeneração natural devem ser plantadas em área total (Figura 2).

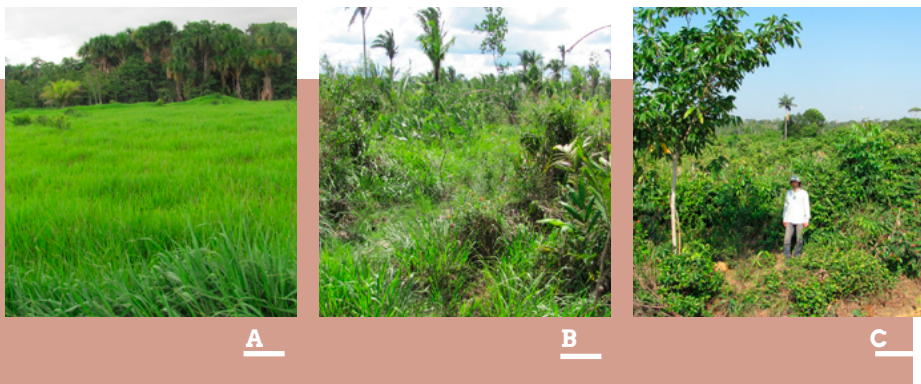


Figura 2: Áreas com baixo (a), médio (b) e alto potencial de regeneração (c).

Para avaliar o potencial de regeneração, podemos contar os regenerantes (que são as árvores e arbustos que recém germinaram ou rebrotaram de raízes e tocos) com pelo menos 30 cm de altura (tamanho que conseguimos enxergar facilmente e as plantas já alcançaram idade e porte em que são difíceis de morrer) e recontar um e dois anos depois. Utilizamos uma área definida, pois nos interessa o número de regenerantes por ha, ou por 100 m², por exemplo. Se o número de regenerantes aumenta em mais de 10% ao ano, é possível que sua área vá regenerar naturalmente. Se não pudermos observar ao longo de dois anos, podemos considerar que se uma área já tem 3.000 regenerantes por ha, é possível que ela não precise de intervenção (veja Quadro 1).

QUADRO 1: Podemos ter 3.000 regenerantes pequenos, estagnados no solo compactado e decidirmos passar a grade, pois eles podem rebrotar, outros germinar e crescer e podemos semear. Mas podemos ter 1.000 regenerantes grandes, que acabaram de chegar e podem aumentar rapidamente. Então seria somente abandonar. Por isso, observar a progressão é melhor que o valor atual. Com mudas teríamos de 1.666 a 2.500 árvores. Então, se tivermos mais que isso (3mil), estamos com folga que a natureza faz mais do que poderíamos fazer.



Mas, mais importante que a densidade de regenerantes é a cobertura da vegetação nativa em relação ao solo exposto ou plantas indesejadas, como o capim exótico. A cobertura funciona para vegetação campestre ou de cerrado também, pois não envolve só árvores. Mesmo no caso das árvores, ao se observar a cobertura, estamos considerando

o tamanho das plantas e seu crescimento, e não somente a quantidade de plantas.

A cobertura pode ser observada com fotografias feitas nos mesmos pontos anualmente, ou com a interceptação na trena ou na ponta da bota (neste método fazemos caminhadas transversais ao longo da área e a cada passo anotamos a vegetação que cobre o solo, ou se há solo exposto. Então transformamos os valores em porcentagem). Veja também a seção de Monitoramento.

Se a área a ser recuperada era cultivada ou o pasto era roçado, é possível esperar dois anos para fazer a observação da regeneração natural. Porém há o risco de nesse tempo a área ser infestada por um capim ou outra planta infestante muito mais agressiva do que a cultura que estava ali. Nesse caso, seria melhor aproveitar logo a terra preparada para fazer o plantio de recomposição.

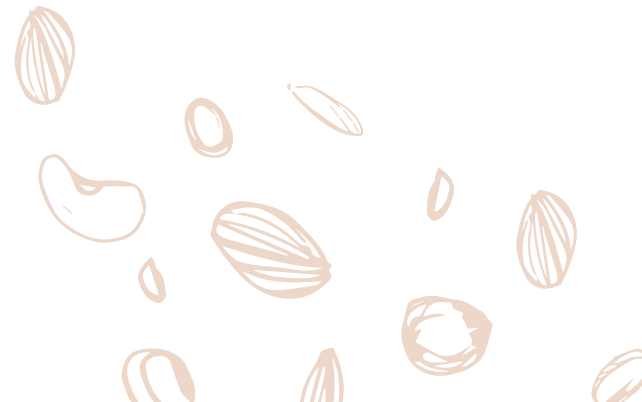
Sabemos que áreas muito extensas e sem remanescentes de vegetação nativa em distância de quilômetros, cultivadas com alta intensificação, não vão prosperar sem plantio. Sabemos também que para o cerrado, o potencial de regeneração natural está na rebrota de plantas que sobrevivem mesmo em pastagens antigas. Se essas raízes não existem mais ali, não podemos esperar que a vegetação nativa regenere. Nesses casos temos que plantar.

Objetivos e recursos disponíveis pelo proprietário

O proprietário pode optar por restaurar com baixo custo, ou com alto investimento, podendo escolher modelos com retorno econômico, como os sistemas agroflorestais. A propriedade ou comunidade pode ter disponível máquinas que possibilitam aumentar a escala da restauração utilizando pouca mão de obra, ou ter muita mão de obra e nenhuma máquina.

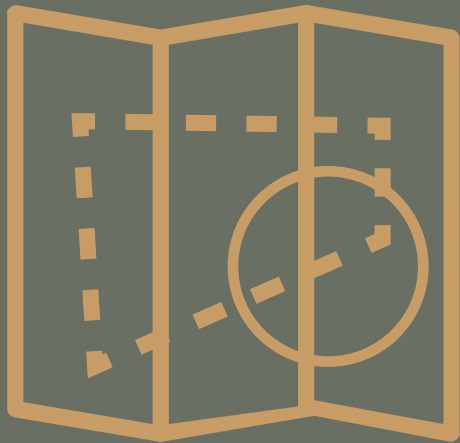
O que a legislação permite

A legislação é bem flexível quanto ao método de restauração ecológica permitido; desde regeneração natural até o plantio em área total com diferentes técnicas. Para Reservas Legais e APP de propriedades menores de quatro módulos fiscais é possível utilizar espécies exóticas perenes em 50% da área, desde que intercaladas com espécies nativas. A legislação não proíbe que se usem espécies exóticas de ciclo curto (como as agrícolas), em qualquer proporção, que auxiliem no processo de recomposição da vegetação nativa.



2.

PLANEJAMENTO



a. Escolha do método

Para planejar o plantio, precisamos escolher o método que mais se adequa às condições da área a ser restaurada e aos recursos disponíveis. Para isso, nos baseamos no diagnóstico da área.

I. PLANTIO A LANÇO (RECOMENDADO PARA FLORESTAS E CERRADOS)

A semeadura a lanço dispõe as sementes de forma a ocupar todo o solo, sem entrelinhas (Figura 3). A semeadura mecanizada é feita com equipamento dispersor de sementes e adubo, tipo semeadora / adubadora pendular ou a disco, ou calcareadeira de esteira.

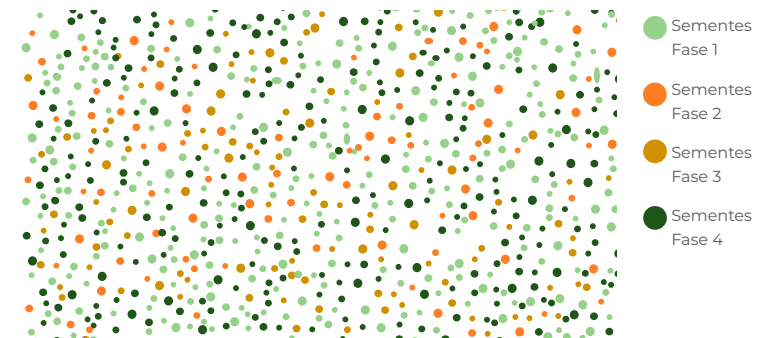


Figura 3: Esquema de distribuição de sementes das quatro fases sucessionais, no plantio à lanço, em área total. As características das fases sucessionais e suas espécies dominantes estão descritas na seção Seleção de Espécies.

A semeadura a lanço manual é eficaz e não eleva significativamente os custos.

II. PLANTIO EM LINHAS (RECOMENDADO PARA FLORESTAS)

É indicado para solos mecanizáveis e com pouca possibilidade de mecanização. Pode ser feito em áreas com baixo potencial de regeneração natural, fazendo linhas em toda a área (Figura 4), e também em áreas com médio potencial, para adensar ou enriquecer, escolhendo onde serão feitas as linhas, de forma que não prejudiquem as plantas regenerantes.



Figura 4: Esquema de distribuição de sementes das quatro fases, em linhas. As características das fases sucessionais e suas espécies dominantes estão descritas na seção Seleção de Espécies.

III. PLANTIO EM COVETAS

O plantio em covetas é indicado para terrenos inclinados, com tocos ou área de brejo, feito com pouca possibilidade de mecanização. Pode ser feita também em terrenos planos (Figura 5).

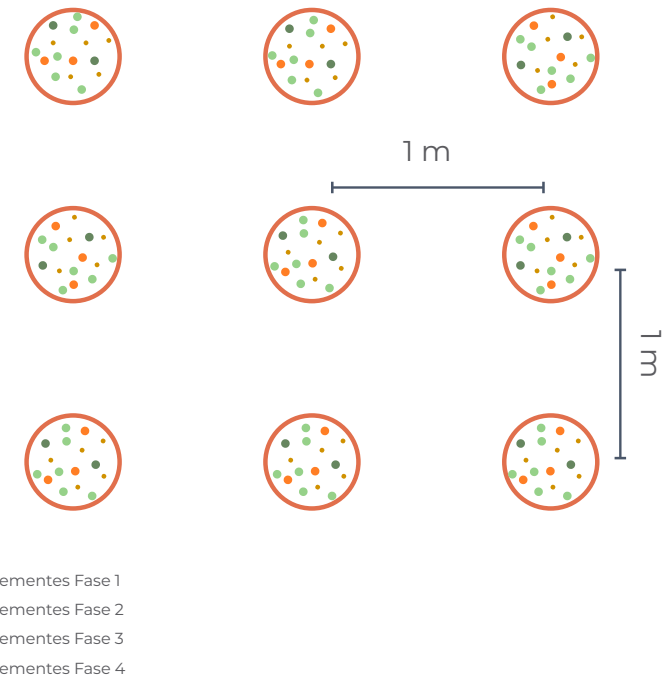


Figura 5: Esquema do plantio em covetas, usando sementes das quatro fases. As características das fases sucessionais e suas espécies dominantes estão descritas na seção Seleção de Espécies.

Covetas podem ser usadas para adensar ou enriquecer áreas com média resiliência, onde há regeneração, pois o preparo e plantio localizados nas covetas não prejudicam as plantas regenerantes. Recomendamos espaçamento 1 × 1 m para as covetas, pois acelera o fechamento das copas. Mas outros espaçamentos maiores podem ser indicados. Por exemplo, em áreas muito inclinadas pode ser utilizado um maior espaçamento de 3 × 1 m (3 metros entre linha e 1 metro entre covas/covetas), compensando a inclinação.

3.

SELEÇÃO DE ESPÉCIES



O essencial do método de semeadura direta, assim como o plantio de mudas, é que sejam usadas espécies com diferentes ciclos de vida (ou classes sucessionais), que cobrem o solo e estruturam a vegetação desde os primeiros meses até décadas. O consórcio de espécies que dominam as diferentes fases sucessionais é necessário para que a restauração demande menos manejo após o plantio e que a vegetação implantada persista por décadas, permitindo a trajetória sucessional autossustentada. A semeadura direta envolve as quatro fases sucessionais, com espécies características de cada uma. Florestas (Figura 6) e cerrados (Figura 7) têm diferentes fases .

Cada fase da restauração é dominada por suas espécies características. Essas espécies transformam o ambiente para a próxima fase, recuperando o solo, amenizando o microclima, prevenindo a infestação de plantas indesejadas e atraindo fauna dispersora.

Espécies e suas características

Precisamos saber quais espécies típicas de cada fase sucessional estão disponíveis, de forma a termos a proporção desejada e uma alta densidade de representantes de grupos ecológicos daquela fitofisionomia. A Iniciativa Caminhos da Semente tem uma lista com 792 espécies da Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica, e suas características para a semeadura direta. Acesse em:

<https://www.caminhosdasemente.org.br/especies>

FLORESTA Figura 6

FASE 1

Até 1 ano

FASE 2

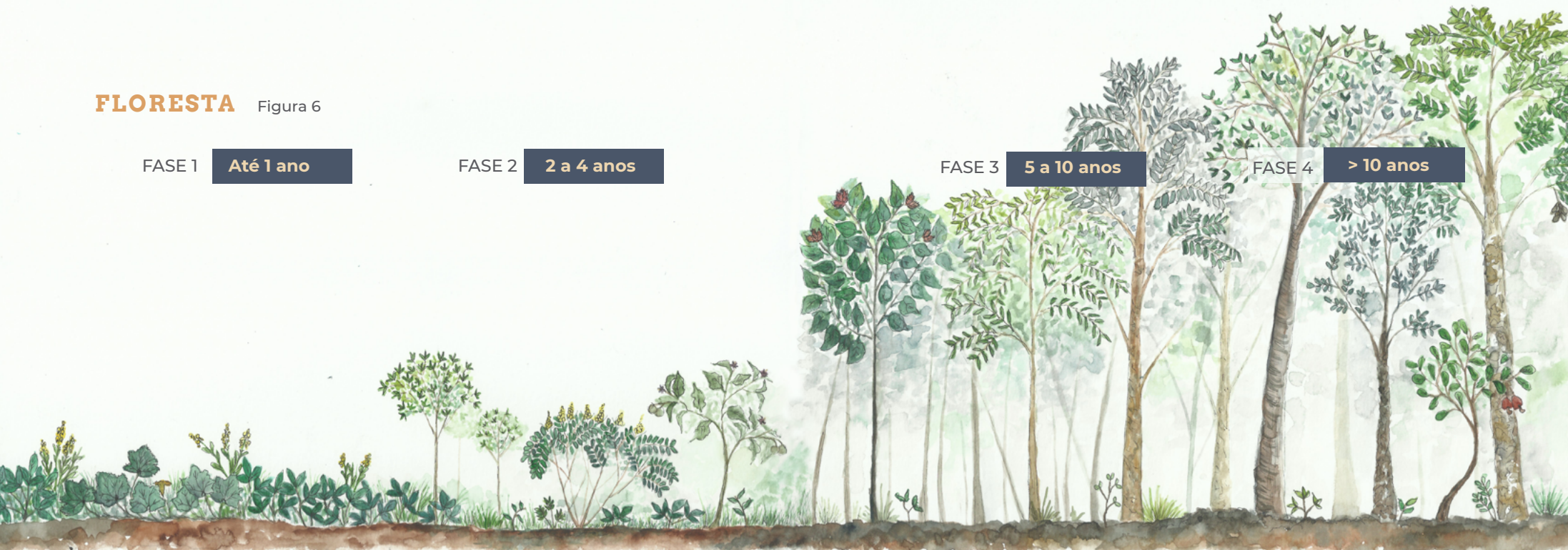
2 a 4 anos

FASE 3

5 a 10 anos

FASE 4

> 10 anos



OCUPAÇÃO

Espécies herbáceas e arbustivas nativas, agrícolas ou de adubação verde, capazes de cobrir o solo nos primeiros meses, e permanecer durante o primeiro ano após o plantio.

Espécies de arbustos semi-perenes, que dominam do início do segundo ano até o fim do quarto ano.

Espécies de árvores que dominam do início do quinto até 10 anos.

Espécies tardias que duram mais que 10 anos, e até séculos.

EXEMPLOS DE ESPÉCIES

Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), abóbora (*Cucurbita z.*), milho (*Zea mays*), crotalária (*Crotalaria spectabilis*), gergelim (*Sesamum indicum*).

Guandu (*Cajanus cajan*), jurubebas (*Solanum spp.*), fedegosos (*Senna spp.*), maracujás (*Passiflora spp.*), assa-peixe (*Vernonanthura polyanthes*), lobeira (*Solanum lycocarpum*).

Urucum (*Bixa orellana*), crindiúva (*Trema micrantha*), caju (*Anacardium occidentale*), mamoninha (*Mabea fistulifera*), mutamba (*Cuazuma ulmifolia*), carvoeiro (*Tachigali vulgaris*), muricis (*Byrsonima spp.*), monjoleiro (*Senegalia polyphylla*).

Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), angicos (*Anadenanthera spp.*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), aroeira (*Astronium urundeuva*), gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium*), copaíba (*Copaifera langsdorff*).

A fase 4 uniu espécies com diferentes ciclos de vida, mas há grande sobreposição de períodos de ocupação do dossel e de taxa de crescimento. No momento preferimos não subdividir esta classe, facilitando o planejamento do método e a obtenção de sementes, sem perder eficácia. Uma maneira de garantir espécies de ciclo longo com diferentes tempos de vida é semear pelo menos 20 espécies da fase 4.

CERRADO Figura 7



OCUPAÇÃO

Gramíneas anuais e subarbustos de ciclo curto, ambos de crescimento rápido, estabelecem uma cobertura vegetal completa no local. Sua função é prevenir a erosão e ocupar espaço que poderia estar disponível para gramíneas invasoras de crescimento rápido.

Gramíneas perenes de crescimento rápido passam a dominar a comunidade, junto com arbustos e árvores de ciclo curto e crescimento rápido em menor proporção. Gramíneas perenes de rápido crescimento são essenciais para manter uma cobertura dominante estável de espécies nativas, enquanto gramíneas, arbustos e árvores de classes sucessionais posteriores estão se desenvolvendo.

Plantas da Classe 2 compartilham seu domínio com gramíneas perenes de crescimento lento. Arbustos e árvores de crescimento lento são estabelecidos em alta densidade, mas ainda têm uma baixa contribuição para a cobertura vegetal em qualquer estrato.

Gramíneas perenes de crescimento lento dominam os estratos herbáceos. Arbustos/árvores de crescimento lento cobrem os estratos de arbustos e árvores em 30 a 70%.

EXEMPLOS DE ESPÉCIES

Gramínea: Andropogon nativo (*Andropogon fastigiatus*).
Subarbustos: amargoso (*Lepidaploa aurea*), estilosantes (*Stylosanthes* spp.).

Gramíneas: capim rabo-de-burro (*Aristida riparia*), capim roxo (*Schizachyrium sanguineum*), capim peba (*Andropogon bicornis*).
arbustos e árvores: macela (*Achyrocline satureioides*), casiruba (*Senna rugosa*), assa-peixes (*Vernonanthura* spp.), lobeiras (*Solanum* spp.), carvoeiros (*Tachigali* spp.).

Esta classe compartilha espécies da Classe 3 com espécies de cerrado maduro, típicas da Classe 4.

Gramíneas: capim flexinha (*Echinolaena inflexa*) e capim-agreste (*Trachypogon spicatus*), capim brinco-de-princesa (*Loudetiopsis chrysothrix*), capim colônia-nativo (*Axonopus barbigerus*).
Árvores e arbustos dessa classe são carobinha (*Jacaranda ulei*), cajuí (*Anacardium humile*), pequi (*Caryocar brasiliense*), vinhático (*Plathymenia reticulata*), pau terra (*Qualea grandiflora*).

4.

QUANTIDADE DE SEMENTES



a. Cálculo das sementes

Para calcular a quantidade de sementes utilizadas por hectare, consideramos a cobertura ou densidade de plantas de cada fase sucessional. O cálculo é feito para cada fase. Assumimos que deve haver diversidade de espécies (e de funções), por isso o cálculo considera um número mínimo de espécies em cada fase.

Finalmente, o número de sementes por espécie é calculado pelo número de plantas estabelecidas após um ano de plantio (para espécies de árvores), ou cobertura da espécie na sua fase sucessional dominante (para espécies de arbustos, agrícolas e capins). Plantas estabelecidas são resultantes da densidade de semeadura menos as perdas. Cobertura é resultado da densidade de semeadura, e da cobertura de copa na fase sucessional em que a espécie domina, menos as perdas. A porcentagem de estabelecimento em campo (número de plântulas com 1 ano/número de sementes semeadas) varia muito entre as espécies. Há espécies com <1% de estabelecimento, outras que chegam a 80%. As porcentagens de estabelecimento das espécies são informadas na lista de espécies da Iniciativa Caminhos da Semente (<https://www.caminhosdasemente.org.br/especies>). Sabendo desta variabilidade, o restaurador poderá calcular a quantidade que será semeada de cada espécie.

Com base na quantidade de plantas esperadas, calcula-se o número de sementes semeadas por m² (lanço), metro linear (linhas), ou por coveta (covetas). Então, converte-se os valores para hectares. Em seguida, converte-se o número de sementes/ha para kg/ha. A lista de espécies da Iniciativa Caminhos da Semente traz a informação de número de sementes/kg. O fornecedor de sementes também tem essa informação.

Quadro 2: Cálculo de sementes para restauração com semeadura direta - Exemplo para árvores

Para sabermos quantas sementes precisamos plantar para termos 100 plantas de jatobás-do-cerrado por hectare com um ano de idade, dividimos 100 pela proporção de estabelecimento (ou rendimento). O jatobá-do-cerrado tem 50% de estabelecimento (rendimento de 0,5). Basta dividir 100 por 0,5, e teremos que será necessário semear 200 sementes. Consultando o número de sementes/kg, sabemos que em um quilo há aproximadamente 200 sementes. Então para ter 200 sementes, precisaremos 1 kg de sementes.



Para capins, arbustos e espécies agrícolas, calculamos a quantidade de sementes em função da cobertura esperada por metro quadrado. Calculamos o peso de sementes necessário para alcançar a cobertura prevista para a espécie.

Quadro 3: Cálculo de sementes para restauração com semeadura direta - Exemplo para capins, arbustos e espécies agrícolas

Escolhemos feijão-de-porco, gergelim, crotalária e abóbora para semear, e queremos que plantas destas quatro espécies da fase sucessional 1 cubram 100% do solo (1 m² em 1 m² de solo). Sabemos que uma única planta de feijão de porco cobre aproximadamente 15%, de gergelim 7%, crotalária alta 7%, e abóbora sozinha cobre 100%. Então, em 1 m² se tivermos 2 plântulas de feijão-de-porco, 7 de gergelim, 2 de crotalária e 0,1 de abóbora, teremos 103% de cobertura do solo. Para saber quantas sementes plantar para termos as plantas planejadas, dividimos 2, 7, 2 e 0,10 pelas respectivas proporções de estabelecimento (ou rendimento). O feijão-de-porco e a crotalária têm 75% de estabelecimento (rendimento de 0,75) e o gergelim e a abóbora tem 70% de estabelecimento (0,70). Dividindo 2 por 0,75, 7 por 0,70, 2 por 0,75 e 0,1 por 0,7, veremos que serão necessárias 2,67 sementes de feijão-de-porco, 10 de gergelim, 2,67 de crotalária e 0,14 de abóbora por m². Consultando o número de sementes/kg, sabemos que em um quilo há, respectivamente, 800, 303.000, 154.000 e 14.000 sementes. Então, para um hectare, para termos 2,67 de sementes/m² de feijão-de-porco precisaremos de 33 quilos, 10 sementes/m² de gergelim precisaremos de 330 gramas, 2,67 sementes/m² de crotalária precisaremos de 170 gramas, 0,14 sementes/m² de abóbora precisaremos de 100 gramas.



 330g/ha de gergelim = 10 sementes/m ² * 0,70 = 7 plântulas/m ²	 33kg/ha de feijão-de-porco = 2,67 sementes/m ² * 0,75 = 2 plântulas/m ²
 170g/ha de crotalária = 2,67 sementes/m ² * 0,75 = 2 plântulas/m ²	 100g/ha de abóbora = 0,14 sementes/m ² * 0,70 = 0,1 plântulas/m ²

Solo 100% coberto



Com base nos cálculos apresentados, podemos montar a receita da sua mistura de sementes (também chamada de muvuca), com a ajuda da planilha disponibilizada <https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5fd8d46c56358a438c13d6aa>. Nesta planilha, as fases 1 e 2 são baseadas na cobertura do solo. Fazemos os cálculos buscando uma cobertura em torno de 100% em cada fase. Escolhemos as espécies e adicionamos quantas plântulas queremos de cada uma, na coluna “plântulas/m²”, até chegarmos na porcentagem total de cobertura do solo em torno de 100%. Após preenchermos a coluna de plântulas, obteremos a informação do peso de sementes de cada espécie a ser plantado por hectare.

Para a fase 3, o cálculo é feito para atingir 15.000 plântulas ha com um ano de idade. Então escolhemos as espécies e preenchemos a coluna “plântulas/ha” com a quantidade de plântulas que desejamos ter de cada uma, até atingirmos 15.000. E assim saberemos qual o peso de sementes será plantado por espécie, por hectare. Para a fase 4 o cálculo é feito da mesma maneira, a diferença é que nessa classe o valor é de 10.000 plântulas ha.

Quadro 4: Aumentar bastante a densidade de plantio de todas as espécies se as condições não forem ótimas:

Consideramos que existe variabilidade no estabelecimento e crescimento, dependendo do local da restauração. Onde chove menos, há mais veranicos, formigas cortadeiras e baixa fertilidade, devemos semear em maior quantidade.

Entretanto, em áreas onde a fertilidade do solo é alta e chove bastante, devemos cuidar para que as plantas de uma fase sucessional não abafem as plantas das próximas fases que plantamos. Se verificarmos que há um sombreamento muito forte das plantas de uma fase sucessional, precisamos desbastar.

Devemos considerar também que as sementes que compramos ou beneficiamos variam quanto à porcentagem de impureza, contendo mais ou menos sementes danificadas, malformadas, partes de frutos não retirados completamente, e que são contabilizados no peso final do lote.

Por fim, há muita variabilidade no estabelecimento em função da técnica de plantio. Um solo perfeitamente preparado, com sementes enterradas com precisão, proporcionará um sucesso de estabelecimento duas ou três vezes maior que sementes lançadas em solo com torrões e incorporadas de modo a ficarem expostas ou muito enterradas.

Nota: no plantio em covetas, a porcentagem de estabelecimento pode ser maior, pois essa forma de plantio proporciona maior domínio sobre a profundidade de semeadura.

b. Sugestão de sementes para a restauração de florestas

Abaixo, inserimos, tabelas com espécies e quantidades de sementes para o plantio a lanço, em linhas e em covetas em condições ótimas (Tabelas 1, 2 e 3). Para o plantio em linha, reduzimos em 30% a quantidade de plântulas após 1 ano da fase 1 somente, e o restante se mantém igual. Para o plantio em covas, reduzimos em 50% a quantidade de plântulas em todas as fases.

TABELA 1. Sugestão de espécies e quantidade de sementes para recomposição da vegetação nativa de floresta, pela sementeira direta à lanço.

Nome popular	Espécies	FASE 1			FASE 2			FASE 3			FASE 4		
		sementes / ha	kg / ha	Plântulas /ha	sementes / ha	kg / ha	Plântulas /ha	sementes / ha	kg / ha	Plântulas /ha	sementes / ha	kg / ha	Plântulas /ha
Feijão-de-Porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	27.000	33,75	20.250									
Crotalária baixa	<i>Crotalaria breviflora</i>	40.000	0,8	30.000									
Crotalária média	<i>Crotalaria spectabilis</i>	100.000	1,70	60.000									
Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	70.000	0,23	49.000									
Abóbora-menina	<i>Cucurbita maxima</i>	800	0,16	560									
TOTAL FASE 1		237.800	36,34	160.000									
Feijão-guandu	<i>Cajanus cajan</i>	14.300	1,83	10.000									
Unha-de-gato	<i>Mimosa pigra</i>	4.000	0,06	720									
Fedegoso	<i>Senna alata</i>	32.000	1,36	6.400									
Fedegosão	<i>Senna macranthera</i>	5.000	0,2	350									
Fedegosim	<i>Senna occidentalis</i>	14.100	0,08	1.833									
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i>	30.000	0,74	4.200									
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	70.000	0,14	700									
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	500	0,01	350									
TOTAL FASE 2		177.600	5,41	24.553									
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	2.500	5,11	1.025									
Pau jacaré	<i>Piptadenia macradenia</i>	6.000	0,44	1.620									

Nome popular	Espécies	sementes / ha	kg / ha	Plântulas /ha
Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i>	4.000	0,42	1.320
Carvoeiro	<i>Tachigali rubiginosa</i>	20.000	1,54	2.200
Escova-de-macaco	<i>Apeiba tibourbou</i>	30.000	0,43	600
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	50.000	0,38	1.500
Açoita-cavalo-do-campo	<i>Luehea paniculata</i>	15.000	0,05	1.350
Periquiteira	<i>Trema micrantha</i>	50.000	0,16	1.500
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	30.000	0,67	1.500
Canudeiro	<i>Mabea fistulifera</i>	10.000	1,04	2.400
TOTAL FASE 3		217.000	10,24	15.000
Tamboril	<i>Enterolobium timbouva</i>	3.809	2,60	723,62
Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	4.225	0,14	760,56
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	6.338	0,14	1.014,08
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	2.500	0,90	150,00
Peroba-do-cerrado	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	1.056	0,27	105,63
Ipê verde	<i>Cybistax antisiphilitica</i>	2.113	0,08	147,89
Ipê roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	423	0,06	114,08
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	6.338	0,07	1.140,85
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	1.000	0,05	30,00
Caroba-do-cerrado	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	634	0,02	297,89
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia aurea</i>	634	0,12	158,45
Bolsa-de-pastor	<i>Zeyheria montana</i>	1.056	0,05	84,51
Pau santo	<i>Kielmeyera coriacea</i>	1.056	0,14	116,20
Pau santo	<i>Kielmeyera speciosa</i>	1.056	0,18	95,07
Mirindiba	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	1.056	1,01	42,25
Capitão-do-campo	<i>Terminalia argentea</i>	1.479	0,37	88,73
Farinha-seca	<i>Albizia niopoides</i>	1.000	0,03	80,00
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1.268	0,12	316,90
Amarelão	<i>Apuleia leiocarpa</i>	1.268	0,06	152,11
Sucupira preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	4.225	0,10	211,27
Araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>	1.200	10,91	300,00
Pau d'óleo	<i>Copaifera langsdorffii</i>	2.113	1,24	507,04
Caviúna	<i>Dalbergia miscolobium</i>	2.113	0,19	147,89
Fava-de-arara	<i>Dimorphandra mollis</i>	2.113	0,39	232,39

Nome popular	Espécies	sementes / ha	kg / ha	Plântulas /ha
Baru	<i>Dipteryx alata</i>	634	0,39	183,80
Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea courbaril</i>	423	1,91	143,66
Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea martiana</i>	423	2,83	160,56
Jatobá-do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	423	1,77	169,01
Jacarandá cascudo	<i>Macherium opacum</i>	6.338	0,86	126,76
Bálsamo	<i>Myroxylon peruiferum</i>	1.500	0,43	210,00
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	1.479	0,06	236,62
Vinhático	<i>Plathymenia reticulata</i>	2.113	0,07	274,65
Canzileiro	<i>Platypodium elegans</i>	1.056	0,17	169,01
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	845	0,07	118,31
Imbiruçu	<i>Pseudobombax tomentosum</i>	2.113	0,17	253,52
Xixá	<i>Sterculia striata</i>	423	0,62	173,24
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	423	0,02	147,89
Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>	634	0,54	234,51
Tingui	<i>Magonia pubescens</i>	845	1,61	422,54
TOTAL FASE 4		69.741	30,76	10.041

TABELA 2. Sugestão de espécies e quantidade de sementes para recomposição da vegetação nativa de florestas, pela sementeira direta em linhas.

		FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4
Nome popular	Espécie	sementes / ha	kg / ha	Plântulas /ha	
Feijão-de-Porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	18.900	23,63	14.175	
Crotalária baixa	<i>Crotalaria breviflora</i>	28.000	0,56	21.000	
Crotalária média	<i>Crotalaria spectabilis</i>	70.000	1,19	42.000	
Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	49.000	0,16	34.300	
Abóbora-menina	<i>Cucurbita maxima</i>	560	0,11	392	
TOTAL FASE 1		166.460	25,65	111.867	
Feijão-guandu	<i>Cajanus cajan</i>	10.010	1,28	10.000	
Unha-de-gato	<i>Mimosa pigra</i>	2.800	0,04	720	
Fedegoso	<i>Senna alata</i>	22.400	0,95	6.400	
Fedegosão	<i>Senna macranthera</i>	3.500	0,14	350	
Fedegosim	<i>Senna occidentalis</i>	9.870	0,06	1.833	
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i>	21.000	0,52	4.200	
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	49.000	0,10	700	
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	350	0,01	350	
TOTAL FASE 2		177.600	3,09	24.553	
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	2.500	5,11	1.025	
Pau jacaré	<i>Piptadenia macradenia</i>	6.000	0,44	1.620	
Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i>	4.000	0,42	1.320	
Carvoeiro	<i>Tachigali rubiginosa</i>	20.000	1,54	2.200	
Escova-de-macaco	<i>Apeiba tibourbou</i>	30.000	0,43	600	
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	50.000	0,38	1.500	
Açoita-cavalo-do-campo	<i>Luehea paniculata</i>	15.000	0,05	1.350	
Periquiteira	<i>Trema micrantha</i>	50.000	0,16	1.500	
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	30.000	0,67	1.500	
Canudeiro	<i>Mabea fistulifera</i>	10.000	1,04	2.400	
TOTAL FASE 3		217.000	10,24	15.000	
Tamboril	<i>Enterolobium timbouva</i>	3.809	2,60	723,62	
Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	4.225	0,14	760,56	
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	6.338	0,14	1.014,08	
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	2.500	0,90	150,00	
Peroba-do-cerrado	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	1.056	0,27	105,63	

Nome popular	Espécie	sementes / ha	kg / ha	Plântulas/ha
Ipê verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	2.113	0,08	147,89
Ipê roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	423	0,06	114,08
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	6.338	0,07	1.140,85
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	1.000	0,05	30,00
Caroba-do-cerrado	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	634	0,02	297,89
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia aurea</i>	634	0,12	158,45
Bolsa-de-pastor	<i>Zeyheria montana</i>	1.056	0,05	84,51
Pau santo	<i>Kielmeyera coriacea</i>	1.056	0,14	116,20
Pau santo	<i>Kielmeyera speciosa</i>	1.056	0,18	95,07
Mirindiba	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	1.056	1,01	42,25
Capitão-do-campo	<i>Terminalia argentea</i>	1.479	0,37	88,73
Farinha-seca	<i>Albizia niopoides</i>	1.000	0,03	80,00
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1.268	0,12	316,90
Amarelão	<i>Apuleia leiocarpa</i>	1.268	0,06	152,11
Sucupira preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	4.225	0,10	211,27
Araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>	1.200	10,91	300,00
Pau d'óleo	<i>Copaifera langsdorffii</i>	2.113	1,24	507,04
Caviúna	<i>Dalbergia miscolobium</i>	2.113	0,19	147,89
Fava-de-arara	<i>Dimorphandra mollis</i>	2.113	0,39	232,39
Baru	<i>Dipteryx alata</i>	634	0,39	183,80
Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea courbaril</i>	423	1,91	143,66
Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea martiana</i>	423	2,83	160,56
Jatobá-do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	423	1,77	169,01
Jacarandá cascudo	<i>Macherium opacum</i>	6.338	0,86	126,76
Bálsamo	<i>Myroxylon peruiferum</i>	1.500	0,43	210,00
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	1.479	0,06	236,62
Vinhático	<i>Plathymenia reticulata</i>	2.113	0,07	274,65
Canzileiro	<i>Platypodium elegans</i>	1.056	0,17	169,01
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	845	0,07	118,31
Imbiruçu	<i>Pseudobombax tomentosum</i>	2.113	0,17	253,52
Xixá	<i>Sterculia striata</i>	423	0,62	173,24
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	423	0,02	147,89
Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>	634	0,54	234,51
Tingui	<i>Magonia pubescens</i>	845	1,61	422,54
TOTAL FASE 4		69.741	30,76	10.041

TABELA 3. Sugestão de espécies e quantidade de sementes para recomposição da vegetação nativa de florestas, pela semeadura direta em covetas.

		FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4
Nome popular	Espécies	Sementes / ha	kg / ha	plântulas/ha	
Feijão-de-Porco	<i>Canavalia ensiformis</i>	13.500	16,88	10.125	
Crotalária baixa	<i>Crotalaria breviflora</i>	20.000	0,40	15.000	
Crotalária média	<i>Crotalaria spectabilis</i>	50.000	0,85	30.000	
Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	35.000	0,12	24.500	
Abóbora-menina	<i>Cucurbita maxima</i>	400	0,08	280	
TOTAL FASE 1		118.900	18,32	79.905	
Feijão-guandu	<i>Cajanus cajan</i>	7.150	0,92	5.000	
Unha-de-gato	<i>Mimosa pigra</i>	2.000	0,03	360	
Fedegoso	<i>Senna alata</i>	16.000	0,68	3.200	
Fedegosão	<i>Senna macranthera</i>	2.500	0,10	175	
Fedegosim	<i>Senna occidentalis</i>	7.050	0,04	917	
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i>	15.000	0,37	2.100	
Jurubeba	<i>Solanum paniculatum</i>	35.000	0,07	350	
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>	250	0,01	175	
TOTAL FASE 2		84.950	2,21	12.277	
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	1.667	3,41	683,33	
Pau jacaré	<i>Piptadenia macradenia</i>	4.000	0,29	1.080	
Monjoleiro	<i>Senegalia polyphylla</i>	2.667	0,28	880	
Carvoeiro	<i>Tachigali rubiginosa</i>	13.333	1,03	1.466,67	
Escova-de-macaco	<i>Apeiba tibourbou</i>	20.000	0,29	400	
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	33.333	0,25	1.000	
Açoita-cavalo-do-campo	<i>Luehea paniculata</i>	10.000	0,03	900	
Periquiteira	<i>Trema micrantha</i>	33.333	0,11	1.000	
Urucum	<i>Bixa orellana</i>	20.000	0,45	1.000	
Canudeiro	<i>Mabea fistulifera</i>	6.667	0,69	1.600	
TOTAL FASE 3		145.000	6,83	10.010	
Tamboril	<i>Enterolobium timbouva</i>	3.809	2,60	723,62	
Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	4.225	0,14	760,56	
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	6.338	0,14	1.014,08	
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	2.500	0,90	150	

Nome popular	Espécies	Semen-tes / ha	kg / ha	plântulas/ha
Peroba-do-cerrado	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	1.056	0,27	105,63
Ipê verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	2.113	0,08	147,89
Ipê roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	423	0,06	114,08
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	6.338	0,07	1.140,85
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	1.000	0,05	30
Caroba-do-cerrado	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	634	0,02	297,89
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia aurea</i>	634	0,12	158,45
Bolsa-de-pastor	<i>Zeyheria montana</i>	1.056	0,05	84,51
Pau santo	<i>Kielmeyera coriacea</i>	1.056	0,14	116,20
Pau santo	<i>Kielmeyera speciosa</i>	1.056	0,18	95,07
Mirindiba	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	1.056	1,01	42,25
Capitão-do-campo	<i>Terminalia argentea</i>	1.479	0,37	88,73
Farinha-seca	<i>Albizia niopoides</i>	1.000	0,03	80
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1.268	0,12	316,90
Amarelão	<i>Apuleia leiocarpa</i>	1.268	0,06	152,11
Sucupira preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	4.225	0,10	211,27
Araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>	1.200	10,91	300
Pau d'óleo	<i>Copaifera langsdorffii</i>	2.113	1,24	507,04
Caviúna	<i>Dalbergia miscolobium</i>	2.113	0,19	147,89
Fava-de-arara	<i>Dimorphandra mollis</i>	2.113	0,39	232,39
Baru	<i>Dipteryx alata</i>	634	0,39	183,80
Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea courbaril</i>	423	1,91	143,66
Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea martiana</i>	423	2,83	160,56
Jatobá-do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	423	1,77	169,01
Jacarandá cascudo	<i>Macherium opacum</i>	6.338	0,86	126,76
Bálsamo	<i>Myroxylon peruiferum</i>	1.500	0,43	210
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	1.479	0,06	236,62
Vinhático	<i>Plathymenia reticulata</i>	2.113	0,07	274,65
Canzileiro	<i>Platypodium elegans</i>	1.056	0,17	169,01
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	845	0,07	118,31
Imbiruçu	<i>Pseudobombax tomentosum</i>	2.113	0,17	253,52
Xixá	<i>Sterculia striata</i>	423	0,62	173,24
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	423	0,02	147,89
Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>	634	0,54	234,51
Tingui	<i>Magonia pubescens</i>	845	1,61	422,54
TOTAL FASE 4		69.741	30,76	10.041

c. Sugestão de sementes para a restauração de cerrados

Para cerrados, as espécies de ervas e arbustos são calculadas para cobrir completamente o solo. Apenas as espécies arbóreas e arbustos perenes são semeados para obter densidade de 25 mil plântulas/ha com um ano. Com base nessas informações, na tabela 4 é apresentada uma sugestão de espécies e quantidades de sementes para semeadura direta a lanço em cerrados.

TABELA 4. Sugestão de espécies e quantidade de sementes para recomposição da vegetação nativa de cerrado, **pela semeadura direta a lanço.**

Nome popular	Nome científico	Forma de Vida	FASE 1		FASE 2		FASE 3		FASE 4	
			Área seca (kg/ha)	Área úmida (kg/ha)	Área seca (kg/ha)	Área úmida (kg/ha)	Área seca (kg/ha)	Área úmida (kg/ha)	Área seca (kg/ha)	Área úmida (kg/ha)
Amargoso	<i>Lepidaploa aurea</i>	Arbusto	9	0						
Capim Andropogon Nativo	<i>Andropogon fastigiatus</i>	Erva	6	0						
capim mulungu	<i>Andropogon leucostachyus</i>	Erva	0	10						
capim vassoura	<i>Andropogon bicornis</i>	Erva	0	8						
Assa-peixe	<i>Vernonanthura polyanthes</i>	Arbusto	1,5	2						
Fedegoso	<i>Senna alata</i>	Arbusto	0,5	0,5						
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum</i>	Arbusto	0,1	0						
Mimosa	<i>Mimosa clausenii</i>	Arbusto	0,2	0						
Carvoeiro	<i>Tachigali vulgaris</i>	Árvore	1,5	1						
Capim Aristida	<i>Aristida gibbosa</i>	Erva	2	0						
Capim arroz	<i>Lagenocarpus rigidus</i>	Erva	0	0,5						
Capim Carrapato	<i>Aristida flaccida</i>	Erva	1,5	0						
Capim estrela	<i>Rhynchospora consanguinea</i>	Erva	0	0,5						
Capim Pé-de-galinha	<i>Axonopus aureus</i>	Erva	1	2						
Capim Rabo-de-burro	<i>Aristida riparia</i>	Erva	2,5	2,5						
Capim roxinho peludo	<i>Panicum campestre</i>	Erva	0	1,5						
Capim Roxo	<i>Schizachyrium sanguineum</i>	Erva	3	5						
Chuveirinho de área úmida	<i>Paepalanthus sp.</i>	Erva	0	0,1						
Macela	<i>Achyrocline satureioides</i>	Erva	0,5	0,5						
Bolsa-de-pastor	<i>Zeyheria montana</i>	Arbusto	0,2	0						
Carobinha	<i>Jacaranda ulei</i>	Arbusto	0,5	0						
Marmelada	<i>Alibertia edulis</i>	Árvore	0	0,5						

Nome popular	Nome científico	Forma de Vida	Área seca (kg/ha)	Área umida (kg/ha)
Capim Brinco-de-princesa	<i>Loudetiopsis chrysothrix</i>	Erva	0	3
Capim Colônião	<i>Axonopus barbigerus</i>	Erva	1	2
Capim Fiapo	<i>Trachypogon spicatus</i>	Erva	0,5	2
Capim Jaraguá Nativo	<i>Hyparrhenia bracteata</i>	Erva	0,5	2
Capim Orelha-de-coelho	<i>Paspalum stellatum</i>	Erva	0	1
Angelim/Amargoso Árvore	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Árvore	3	0
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Árvore	0,2	0
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>	Árvore	1	0
Cajui	<i>Anacardium humile</i>	Árvore	5	0
Candieiro estrada	<i>Eremanthus uniflorus</i>	Árvore	2	0
Carne-de-vaca/Sobre	<i>Emmotum nitens</i>	Árvore	3	0
Gameleira	<i>Clusia criuva</i>	Árvore	0	0,5
Ipê-caraíba	<i>Tabebuia aurea</i>	Árvore	0,5	0
Jatobá-do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Árvore	0,5	0
Miridiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>	Árvore	3	0
Tamboril-do-cerrado	<i>Enterolobium gummiferum</i>	Árvore	0,2	0

d. Aquisição de sementes

As sementes são os insumos principais da semeadura, e é importante ter sementes saudáveis e com boa germinabilidade, para não desperdiçarmos as atividades de planejamento e preparo do terreno.

O restaurador pode escolher entre coletar suas sementes, ou comprar com fornecedores da sua região. Há redes que comercializam grandes quantidades de sementes nativas, coletadas por grupos não cooperados, cooperativas e associações. A lista de espécies da Iniciativa Caminhos da Semente traz informações sobre coleta, beneficiamento, armazenamento e plantio para cada espécie:

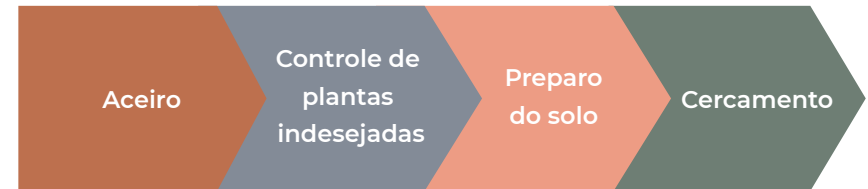
<https://www.caminhosdasemente.org.br/especies>

Redes fornecedoras de sementes e seus contatos estão disponíveis no site eletrônico da Iniciativa:

<https://www.caminhosdasemente.org.br/redes-de-sementes>

5.

EXECUÇÃO



a. Aceiro e cercamento

Em áreas com risco de incêndios, aceiros são necessários para proteger a área restaurada. As cercas são necessárias para isolar e proteger as plântulas e a regeneração natural de pisoteio e pastejo de animais grandes. Se for identificado que a área possui alto potencial de regeneração natural, basta cercar, aceirar e monitorar para acompanhar seu desenvolvimento. Vejam guias sobre aceiros e cercas na seção Para saber mais.

b. Técnicas de manejo e conservação do solo

Erosões são comuns em terrenos inclinados que foram mal preparados, e se não controladas podem resultar em processos erosivos mais graves, como ravinas ou voçorocas. Para evitar esse processo, é indicado construir curvas de nível e bacias de infiltração.

Para desacelerar um processo erosivo, podem ser construídas paliçadas de madeira ou sacos de areia, seguido do plantio de espécies muito ramificadas e com raízes também

muito aderentes do solo. Semear alta densidade de adubos verdes ajuda a reduzir a erosão superficial em alguns meses.

Veja material sobre conservação do solo na seção Para saber mais

c. Controle de plantas indesejadas

Devemos retirar o máximo da cobertura de plantas indesejadas (na maior parte dos casos, capins exóticos) e suas sementes na época da seca, alguns meses antes do plantio. Podemos fazer isso usando roçada, gradeamentos sucessivos, herbicidas, pastejo pelo gado ou fogo controlado. O método de controle das plantas indesejadas irá depender do relevo, recursos disponíveis, e método de semeadura direta escolhido. Geralmente, o controle das espécies indesejadas se faz no preparo do solo (próximo item). O controle das plantas indesejadas, especialmente capins invasores, envolve a remoção das plantas já estabelecidas que devem preferencialmente ser arrancadas pela raiz, e a redução do banco de sementes do solo.

A maior parte das plantas indesejadas possui banco de sementes persistente, que é estimulado a germinar após o revolvimento do solo. Em geral o controle destas plantas envolve a combinação de mais de uma técnica. A roçada ou o revolvimento do solo ou o fogo controlado isoladamente não servem para controlar gramíneas, por exemplo, mas a combinação destas técnicas pode resultar em controle eficiente.

Se escolhermos usar o fogo controlado, é importante tomar alguns cuidados: pedir autorização junto ao órgão competente, ter aceiros, ter uma brigada de prontidão, fazer em horários mais frescos do dia e no fim, ter certeza de que o fogo apagou ao final.

Se optamos por fazer o plantio em linhas e covetas, podemos também roçar ou aplicar herbicida para dessecar a vegetação indesejada, na área toda ou apenas nas faixas onde serão abertas as linhas e covetas.

d. Preparo do solo

I. PLANTIO A LANÇO

No plantio a lanço, se a vegetação indesejada estiver densa, é necessário roçar ou aplicar herbicida em área total para dessecar. Após a roçagem, ou a vegetação secar, usamos a grade aradora de duas a três vezes durante a estação seca. Devemos esperar um período de pelo menos 15 dias de descanso para que as plantas de espécies indesejadas sequem a pleno sol. Em locais com alta compactação do solo, em que se formou um pé de grade, pode ser utilizado um arado ou um subsolador antes de passar a grade aradora. Após o revolvimento do solo o banco de sementes restante de espécies indesejadas germina. Nesse momento, é recomendado passar a grade niveladora para matar essas plantas recém germinadas. A passagem de grade niveladora pode ser repetida quantas vezes for necessário para que a germinação das plantas indesejadas reduza ao máximo.

O bom preparo do solo reduz as plantas indesejadas e seu banco de sementes, diminuindo a necessidade de controle de matocompetição pós-plantio. Um solo destorroado e descompactado aumenta consideravelmente o sucesso de estabelecimento das plântulas. É vantajoso começar o preparo no final de uma estação chuvosa, trabalhar durante o período de seca e terminar no início do próximo período de chuva (Figura 8).



Figura 8: Preparo com grade aradora.

II. PLANTIO EM LINHAS

Em terrenos **pouco inclinados**, de fácil mecanização, é recomendável a semeadura em linhas. Em áreas mecanizáveis, é indicada a subsolagem de 30 a 60 centímetros de profundidade da linha de semeadura, em solos argilosos e compactados. O subsolador florestal tem uma grade estreita acoplada atrás que garante o destorroamento do solo e facilita o preenchimento do sulco com terra solta. Se a semeadura demorar após o preparo da linha, podem ser abertos sulcos de até 5 cm no momento do plantio, com sulcadores, minitratores, enxadões ou tração animal. A distância entre as faixas de plantio depende do risco de erosão associado à mecanização, e do método de manutenção de capina ou roçada da entrelinha que será usado, para que os trabalhadores ou implementos consigam trabalhar nas entrelinhas. Considere que quanto mais próximas as linhas, mais rápido será o fechamento do dossel, cobertura do solo e ocupação das raízes pelas espécies semeadas, resultando em menor tempo de manutenção dos plantios. Em áreas planas é recomendado o espaçamento de 1 metro, e em áreas declivosas de até 3 metros (Figura 9).

O plantio em linhas pode ser feito como plantio direto na palhada dessecada, usando plantadeira de grãos apropriada, sem revolvimento do solo. Essa opção é recomendada para áreas onde vinha sendo feita lavoura mecanizada.



A

B

Figura 9: Abertura de linhas manualmente com enxada (a) e mecanizada, com subsolador (b).

III. PLANTIO EM COVETAS

Em terrenos **muito inclinados**, onde não é possível trabalhar com tratores, as covetas podem ser preparadas com ferramentas manuais, como enxadões, enxadas ou moto-coveadoras. Covetas são a melhor opção para áreas bem pequenas ou de difícil acesso a maquinário.

Nessa situação, faixas de 90 cm a 1,5 m de largura devem ser limpas com enxadas para facilitar o coveamento, e o solo deve ser afogado entre 20 e 50 cm de profundidade, com perfurador de solo com a broca adaptada para plantio ou cavadeira manual, mantendo-se a terra dentro da coveta. Como no plantio em linhas, quanto mais próximas as covetas, mais rápido será o fechamento do dossel, cobertura do solo e ocupação das raízes pelas espécies semeadas, resultando em menor tempo de manutenção dos plantios.

Em áreas planas é recomendado o espaçamento de 1 m, e em áreas declivosas de até 3 m. Preparar as covetas no dia de plantio, em dias em que o solo não esteja encharcado ajuda a cobrir as sementes com a terra mais solta na profundidade de até 3 cm após a semeadura.

e. Plantio

Depois de preparar o solo e organizar as sementes, vamos semear.

O momento ideal de fazer a semeadura é no início da estação chuvosa, mas quando as chuvas já estiverem frequentes. As sementes precisam pegar a maior quantidade de chuvas possível antes da estação seca.

Podemos fazer a semeadura de uma só vez, com todas as espécies ao mesmo tempo, ou em diferentes momentos. Por exemplo, quando se tem mais tempo no cronograma, os adubos verdes podem ser plantados em alta densidade, um ano antes, para recobrir a área, enfraquecer o capim exótico e deixar o solo mais favorável para receber as sementes das espécies de fases sucessionais mais tardias.

Espécies com sementes recalcitrantes podem ser semeadas na época de sua coleta, sem armazenamento. Depois da semeadura, é possível que ocorram falhas no plantio. Um ano ou até dois depois, podemos voltar e fazer uma nova semeadura de adensamento (para cobrir as falhas com espécies das fases sucessionais 2 e 3) e enriquecimento (para garantir diversidade e persistência da vegetação nativa, com as espécies da fase sucessional 4).

I. PLANTIO A LANÇO

Para facilitar a dispersão das sementes, podemos usar dispersores, misturando as sementes a um substrato para evitar estratificação no reservatório. As misturas mais utilizadas são com areia seca, terra seca, serragem, ou serragem e areia juntas na proporção 1:1 em peso, ou outras

proporções, dependendo da regulagem do implemento utilizado, calculando quantos quilos da mistura por m² devem ser dispersos. Para isso deve-se saber a faixa de dispersão do implemento, o tempo necessário para o trator percorrer determinada distância, e quantos quilos estão dispersando neste tempo. Assim, por regra de três, saberemos se é necessário abrir ou fechar a abertura do implemento ou mesmo adicionar mais areia à mistura. É importante regular o implemento para que a abertura permita a passagem da maior semente da semeadura. Durante a semeadura, é importante manter o trator numa rotação de 1.800 rpm, garantindo uma boa dispersão das sementes. As sementes são misturadas sobre uma lona ou no chão duro na própria área do plantio, com as mãos ou auxílio de ferramentas como enxada e pá, ou também podem ser misturadas fora da área de plantio utilizando betoneira, e armazenadas em sacos para transporte ao campo (Figura 10).

A semeadura manual pode ganhar escala sendo feita da carroceria de uma caminhonete ou trator, tomando-se todos os cuidados com a segurança das pessoas envolvidas no trabalho (Figura 10).

Depois da semeadura, devemos incorporar essas sementes ao solo, de 1 a 3 cm para áreas florestais e 1 cm em áreas de cerrado. É possível fazer isso usando uma grade bem fechada e passando ela devagar, usando rolo de pneus ou manualmente com rastelo.



Foto D: ©Fernando Tatagiba ICMBio

Figura 10: Mistura de sementes com areia, em campo (a), sementes armazenadas em sacos para transporte (b), calcareadeira (c), distribuição mecanizada de sementes com calcareadeira (d, e), distribuição de sementes nos recipientes da plantadeira de soja (f), distribuição a lanço manual de sementes (g), distribuição manual de sementes, com os trabalhadores sendo transportados pela caminhonete (h).

II. PLANTIO EM LINHAS

É sempre importante seguir a curva de nível para reduzir a erosão do solo e facilitar as operações de manejo e manutenção do plantio (Figura 11).



Figura 11: Preparo manual de linhas, com enxada em área declivosa.

A linha pode ser feita mecanicamente com sulcadores, enxadadas rotativas, ou de forma manual usando enxadas. As sementes podem ser plantadas misturadas com palha de arroz, areia ou não misturadas. Pode ser usada uma plantadeira de grãos (colocando sementes grandes na caixa de adubo e sementes menores na caixa de sementes), com carriolas monossemeadoras, ou manualmente (Figura 12).



A



B



C



D



E



F

Figura 12: Abertura de linhas com enxada (a), semeadura manual (b) e cobertura das sementes com o pé, em terreno plano (c); vista de cima de linhas semeadas (d); semeadura em linhas, em terreno muito inclinado (e), semeadura direta mecanizada com plantadeira de soja, sem remoção do capim dessecado (f).

Depois de semeadas, as sementes devem ser enterradas de 1 a 2 cm de profundidade com o pé, ou enxadas, exceto no caso da plantadeira que já incorpora as sementes nessa profundidade.

III. PLANTIO EM COVETAS

As covetas são preparadas com motocoveadoras, cavadeiras ou enxadas, e é importante alcançar uma boa profundidade para que o solo fique fofo e a planta possa enraizar bem (Figura 13). Em solos mais compactados, é necessária a perfuração mais profunda.

O uso de matracas permite o plantio de sementes menores, já que as maiores não passam na sua abertura. O ideal é colocar em cada coveta espécies sortidas, de todos os grupos representativos das fases sucessionais. Entretanto, podemos também separar os grupos nas covetas. As covetas devem ser tampadas com enxada ou com o pé, com uma camada de solo de 1 a 2 cm.

6.

MONITORAMENTO



Figura 13: Abertura de covetas com motocoveadora (a); semeadura manual (b); abertura de covas com cavadeira e semeadura manual (c).

a. Monitoramento para o manejo

É essencial avaliar o plantio desde os primeiros dias até os primeiros anos para garantir que ele tenha sucesso. Com as avaliações conseguiremos decidir sobre as atividades de manutenção. Nas duas primeiras semanas, devemos visitar a área a cada 2 ou 3 dias, pois é nesse momento que verificamos se as sementes estão germinando bem, e identificamos as causas da baixa germinação, como pisoteamento, predação por formigas, aves ou outros animais, arraste das sementes pela chuva, sementes muito enterradas, etc. Depois das duas primeiras semanas devemos voltar na área entre 40 e 60 dias após o plantio para verificar também a infestação de plantas indesejadas, e controlar se necessário. Depois disso, se estiver correndo tudo bem, monitoramos anualmente para verificar a dominância excessiva ou a ausência de alguma espécie de interesse ou grupo sucessional.

A Iniciativa Caminhos da Semente disponibiliza uma planilha de monitoramento para tomar decisão sobre a manutenção da área. A planilha pode ser acessada em: <https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5fa-42f672a8eca0b756fe7b8>

Caminhando pela área, o responsável irá observar e anotar na planilha de monitoramento os itens que permitirão tomar decisões para fazer a manutenção da área (Figura 14).

Figura 14: Exemplo de ficha de observações para verificar o sucesso da implantação da semeadura direta.

1. Quanto as sementes ficaram enterradas?
2. As sementes estão sendo predadas ou removidas por algum animal?
3. As sementes foram arrastadas pela chuva?
4. As sementes começaram a germinar e morrem?
5. Sementes começaram a germinar e ressecaram por conta de dias sem chuva ou veranicos?
6. Como está a distribuição da germinação na área?
7. Como está a germinação e estabelecimento da adubação verde?
8. Como está a germinação e estabelecimento de espécies herbáceo-arbustivas espontâneas (“ruderais, daninhas, inço agrícola”)
9. Como está a germinação e estabelecimento de outras espécies arbóreas não semeadas?
10. Plantas recém nascidas foram cortadas ou comidas por animais?
11. Plantas recém nascidas foram pisadas por animais?

b. Monitoramento para certificação da recomposição da vegetação nativa

O Programa de Regularização Ambiental de cada estado define critérios que as áreas em restauração devem atingir para sua aprovação pelo órgão ambiental. Esses critérios verificam o sucesso da restauração em idades de até 20 anos, mas em muitos estados eles podem verificar nos primeiros anos de restauração. Muitos estados utilizam indicadores ecológicos que sugerem que a área em restauração deve continuar uma trajetória sucessional de sucesso, mesmo sem mais intervenções. Entre os principais indicadores avaliados estão:

- riqueza e densidade de árvores regenerantes,
- cobertura de copas (no caso de florestas),
- cobertura do solo por espécies nativas (no caso de cerrados).

Esses protocolos também dão segurança jurídica para o restaurador considerar a área restaurada. Quando os valores mínimos desses indicadores são atingidos, a área não precisa mais receber manejo.

A Iniciativa Caminhos da Semente tem uma publicação sobre os indicadores de resultados dos estados brasileiros que os adotam até o primeiro semestre de 2020: <https://www.caminhosdasemente.org.br/noticias?tag=indicadores-ecologicos>

A semeadura direta tem mostrado ser capaz de alcançar os valores críticos dos indicadores dos estados que implantaram a avaliação por resultados.

Não há nas legislações estaduais impedimento para o uso da semeadura direta para a recomposição da vegetação nativa. **Procure as normas do seu estado no órgão ambiental estadual para mais informações.**

7.

MANEJO



a. Controle de formigas

Para controlar formigas, colocamos na muvuca espécies, que elas têm preferência, para tentar saciá-las, como feijão-de-porco e feijão-guandu. Ou então espécies que fazem seu controle biológico, como gergelim e tefrósia. Se não adiantar, aí então partimos para os defensivos químicos.

b. Controle de plantas indesejadas

Se observarmos o crescimento de plantas indesejadas, como capins braquiária, gordura e andropogon, vamos tomar ações diferentes de acordo com a forma de plantio que foi usada.

I. PLANTIO A LANÇO

Num plantio a lanço de sucesso, as plantas semeadas estão emergindo em toda a área, sem dar espaço para manejo de entrelinhas e entre plantas. A vantagem deste tipo de plantio é a cobertura e transformação rápida do solo pela alta densidade de plantas, acelerando o processo de restauração. Entretanto, a semeadura a lanço demanda bom controle de plantas indesejadas antes do plantio, já que o controle mecânico de plantas infestantes após o plantio é mais oneroso. A capina manual seletiva deve ser feita com cuidado para não atingir as plantas que estão germinando. Herbicidas direcionados às plantas infestantes ou herbicidas seletivos são mais recomendados. Em vegetações florestais, os herbicidas seletivos para folha fina – aqueles que matam apenas as gramíneas – podem ser aplicados em todo o plantio. O ideal é que a aplicação seja realizada com as gramíneas invasoras ainda jovens com até 3 pares de folhas, quando já estão mais adultas os resultados não

são efetivos. Herbicidas de amplo espectro – que matam gramíneas e espécies de folha larga – podem ser aplicados de forma localizada.

Para o controle pré-emergente, o Indaziflam é um herbicida seletivo para folha fina promissor, que poderia ser aplicado no início das chuvas, que é o momento mais favorável à germinação de gramíneas invasoras. Para o controle pós-emergente, Haloxifope-P-metilico é também seletivo para folha fina. O melhor momento de aplicação é quando as plântulas de gramíneas começam a se desenvolver. Verifique a dose indicada na bula do herbicida.

Para plantios em vegetações savânicas, a aplicação de herbicidas deve ser direcionada, e o cuidado deve ser redobrado, porque nesses ambientes, existem capins nativos que foram plantados. Por isso, o preparo do solo com a erradicação de capins exóticos é primordial na restauração de vegetações savânicas.

II. PLANTIOS EM LINHAS OU COVETAS

Nesses tipos de plantio a capina ou roçada baixa nas entrelinhas e entre plantas é recomendável. Para isso, a largura da entrelinha e a distância entre covas deve ser pensada também considerando o tipo de manutenção, por exemplo um espaçamento mínimo para uma roçadeira, um microtrator ou um trator. Consideramos um espaçamento mínimo em que ainda é possível manejar. Os herbicidas mencionados no plantio a lanço em podem ser usados da mesma forma.

c. Adensamento/enriquecimento

Nos primeiros meses podemos observar se a germinação foi boa ou se o plantio ficou ruim (veja a seção Monitoramento). Se a densidade de plantas de todas as classes sucessionais estiverem muito abaixo do recomendado, podemos ressemeiar a área toda, adensar as áreas falhadas ou enriquecer com espécies importantes das fases sucessionais. Ao longo dos anos no monitoramento observamos falhas de plantio. Se essas falhas se mantêm ao longo do monitoramento, devemos adensar e enriquecer (figura 15). Se essas falhas se mantêm ao longo do monitoramento, devemos adensar e enriquecer (figura 15).

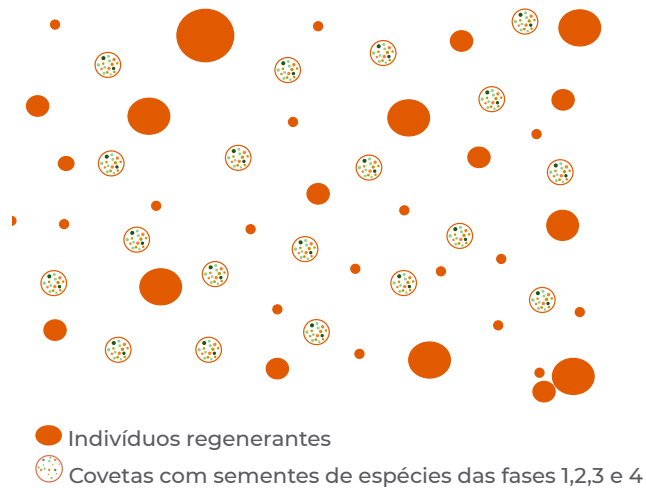


Figura 15: Esquema de plantio em covetas, usando sementes das 4 fases, para adensamento e enriquecimento da vegetação.

d. Desbaste

A alta dominância de um tipo de planta semeada pode acabar retardando o crescimento de outras nativas. Isso pode acontecer por usar um número maior de sementes do que o indicado, o ano de plantio foi excepcionalmente bom, ou então se as sementes do lote usado tiverem um vigor germinativo maior do que o registrado nos guias. Se isso acontecer, podemos fazer o desbaste seletivo, escolhendo algumas para serem retiradas, usando facão, foice ou roçadeira.

Em áreas de Reserva Legal onde há espécies de interesse econômico, o desbaste pode ser feito para favorecer o crescimento de espécies e indivíduos de árvores de interesse.

8.

CUSTOS



Entender as atividades da restauração e suas contribuições para o custo total auxilia o restaurador a planejar o plantio e escolher técnicas e modelos em função dos recursos disponíveis. Disponibilizamos aqui planilhas com exemplos reais de custos de restauração por semeadura direta a lanço (para florestas e cerrados), e de linhas e covetas (apenas para florestas) (TABELAS 5, 6, 7, 8 e 9) Disponibilizamos também planilhas digitais (veja a seção Material de Apoio) para auxiliar o restaurador com os cálculos dos seus projetos.

Os valores (em reais) foram estabelecidos em novembro de 2020. <https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5fd8dec956358a438c13e565>

É importante destacar que os custos apresentados aqui são consideravelmente mais baixos do que aqueles cobrados por empresas de restauração pelas seguintes premissas adotadas:

- Apenas os custos das operações de restauração são apresentados, não incluindo assistência técnica (AT), que inclui atividades como diagnóstico, elaboração do projeto, acompanhamento técnico para indicação das operações de plantio e manejo, monitoramento (foi considerado nos custos apresentados uma única operação de monitoramento, mas outras são necessárias ao longo do processo). Custos com AT representam até 100% dos custos operacionais em alguns casos, o que dobraria o valor. AT tem considerável ganho de escala, então para projetos pequenos o valor por ha fica bem alto, podendo ser valor fixo por projeto até 10-15ha se área for relativamente homogênea, diminuindo o valor por ha.

- Não incluso cercamento, uma operação muito comum.
- Consideramos que estes custos são os incorridos pelo próprio produtor rural executando as operações. No caso de contratação de fornecedor, deve-se somar a cobrança de impostos, a margem da empresa, entre outros custos administrativos. Em regiões onde há empresas por perto podemos considerar que margem de empresa contratada é de aproximadamente 50% do valor das operações.

Vale destacar que os custos de restauração são bastante variáveis considerando as condições específicas da área. Ao fazer o planejamento da restauração, o responsável deve ponderar entre escolhas possíveis, considerando suas motivações e recursos. Por exemplo, o controle de mato competição pode ser feito com ou sem uso de herbicida, sendo o controle mecânico mais caro – no modelo com covetas para florestas, apresentamos os custos com e sem herbicida para ilustrar a situação. O espaçamento entre covetas pode ser maior, diminuindo os custos de implantação, a vegetação cobre mais lentamente a área, o que acarretaria em mais manutenção. Da mesma forma, aumentando a quantidade de sementes, gasta-se mais (como recomendamos aqui), mas diminui manutenção e aumenta chances de bom estabelecimento rapidamente.

TABELA 5. Resumo dos custos operacionais das etapas da restauração de vegetação florestal pela semeadura direta a lanço mecanizada, em linhas e em covetas semi-mecanizada, e restauração de vegetação de cerrado, a lanço mecanizada.

Vegetação e técnica de semeadura	Custo total	Limpeza da área + preparo do solo	Preparação das sementes + plantio (e cobertura de sementes)	Insumos	Manutenção
Vegetação florestal usando a lanço mecanizada	R\$ 6.019,78	R\$ 1.262,76	R\$ 851,78	R\$ 3.426,00	R\$ 497,24
Vegetação florestal em linhas, semi-mecanizada	R\$ 7.119,00	R\$ 1.768,72	R\$ 552,80	R\$ 3.476,00	R\$ 1.321,48
Vegetação florestal em covetas, semi-mecanizada (terreno inclinado).	R\$ 8.375,48	R\$ 3.876,80	R\$ 779,20	R\$ 2.355,00	R\$ 1.364,48
Vegetação de cerrado, a lanço mecanizada	R\$ 8.292,21	R\$ 1.278,19	R\$ 851,78	R\$ 5.658,00	R\$ 479,24

TABELA 6. Custos operacionais das etapas da restauração de **vegetação florestal usando a técnica de semeadura direta a lanço mecanizada**, em área total, em uma área de 1 hectare, com baixo potencial de regeneração, em terreno plano.

Atividade	Serviço	Insumos/ Equipamento/ Pessoal	Unida- de	Custo Unitário (R\$)	Quan- tidade	Valor (R\$)
Limpeza da área	Mecanizada	Trator	h/m	120,00	3	360,00
		Roçadeira	h/m	4,00	3	12,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	3	46,29
Aplicação de Herbicida	Mecanizada	Trator	h/m	120,00	2	240,00
		Pulverizador	h/m	4,00	2	8,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	2	30,86
Preparo do solo	Mecanizado	Trator	h/m	120,00	4	480,00
		Arado/Grade ou Enxada rotativa	h/m	8,00	3	24,00
		Grade nivela- dora	h/m	4,00	1	4,00
Preparação das sementes	Separação espécies Preparação da mis- tura de sementes	Técnico	h/h	25,00	2	50,00
		Técnico	h/h	25,00	2	50,00
		Trabalhador 1	h/h	11,32	4	45,28
Plantio	Mecanizado	Trator	h/m	120,00	3	360,00
		Calcareadeira	h/m	4,00	3	12,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	3	46,29
		Trabalhador 1	h/h	11,32	6	67,92
	Calibragem do implemento	Trabalhador 2	h/h	15,43	2	30,86
		Técnico	h/h	25,00	2	50,00

Cobertura das sementes	Mecanizado	Trator	h/m	120,00	1	120,00
		Grade nivela- dora	h/m	4,00	1	4,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	1	15,43
Combate de formiga	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	1	11,32
Insumos		Herbicida	litro	25,00	5	125,00
		Isca formiga	kg	6,50	1	6,50
		Sementes florestais	R\$/ha	3.000,00	1	3000,00
		Sementes de adubação verde	R\$/ha	250,00	1	250,00
		Areia ou material de homogenei- zação	kg	0,10	200	20,00
SubTotal						R\$ 5.516,04
Manutenção - ano 0						
Monitoramento na área	Manual	Técnico	h/h	25,00	16	400,00
Herbicida área total	Manual	bomba costal (trabalhor 1)	h/h	11,32	6	67,92
Controle de Formiga	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	1	11,32
Insumos		Isca formicida	Kg	6,50	1	6,50
		Herbicida seletivo	litro	60,00	0,3	18,00
SubTotal						R\$ 503,74
Total geral						R\$ 6.019,78

TABELA 7. Custos operacionais das etapas da restauração de **vegetação florestal usando a técnica de semeadura direta em linhas, mecanizada**, em uma área de 1 hectare, com baixo potencial de regeneração, em terreno plano.

Atividade	Serviço	Insumos/ Equipamento/ Pessoal	Unida- de	Custo Unitário (R\$)	Quan- tidade	Valor
Pré-plantio	Marcação de nível	Técnico	h/h	25,00	4	100,00
		Trabalhador 1	h/h	11,32	4	45,28
Limpeza da área	Semi-mecanizada	Roçadeira costal	h/m	15,00	12	180,00
		Trabalhador 1	h/h	11,32	12	135,84
	Manual	bomba costal 20L (Trabalhador 1)	h/h	11,32	12	135,84
Preparo do solo	Mecanizado	Trator	h/m	120,00	3	360,00
		Grade niveladora	h/m	4,00	3	12,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	3	46,29
	Subsolagem na linha	Trator	h/m	120,00	5	600,00
		Subsolador	h/m	13,00	5	65,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	5	77,15
Preparação das sementes	Separação espécies	Técnico	h/h	25,00	2	50,00
	Preparação da mistura de sementes	Técnico	h/h	25,00	2	50,00
		Trabalhador 1	h/h	11,32	4	45,28
Plantio	Plantio (Manual)	Trabalhador 1	h/m	11,32	24	271,68
	Cobertura das sementes (Manual)	Trabalhador 1	h/m	11,32	12	135,84
Combate de formiga	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	1	11,32

Insumos		Herbicida	litro	25,00	10	250,00
		Isca formiga	kg	6,50	1	6,50
		Sementes florestais	R\$/ha	3.000,00	1	3.000,00
		Sementes de adubação verde	R\$/ha	250,00	0,7	175,00
		Areia ou material de homogeneização	kg	0,10	200	20,00
SubTotal						R\$ 5.773,02
Manutenção - Ano 0						
Monitoramento na área	Manual	Técnico	h/h	25,00	16	400,00
Herbicida área total	Manual	bomba costal (trabalhor 1)	h/h	11,32	6	67,92
		Roçadeira costal (Trabalhador 1)	h/h	11,32	32	362,24
	Semi-mecanizada	Roçadeira costal	h/m	15,00	32	480,00
Controle de Formiga	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	1	11,32
Insumos		Isca formicida	Kg	6,50	1	6,50
		Herbicida seletivo	litro	60,00	0,3	18,00
SubTotal						R\$ 1.345,98
Total Geral						R\$ 7.119,00

TABELA 8. Custos operacionais das etapas da restauração de **vegetação florestal usando a técnica de semeadura em covetas, semi-mecanizada**, em uma área de 1 hectare, com baixo potencial de regeneração, em terreno inclinado.

Atividade	Serviço	Insumos/ Equipamento/ Pessoal	Uni- dade	Custo Unitário (R\$)	Sem Herbicida		Com Herbicida	
					Quan- tidade	Valor	Quan- tidade	Valor
Pré-plantio	Marcação de nível	Técnico	h/h	25,00	8	200,00	8	200,00
		Trabalhador 1	h/h	11,32	16	181,12	16	181,12
Limpeza da área	Semi-mecanizada	Roçadeira costal	h/m	15,00	64	960,00	64	960,00
		Trabalhador 1	h/h	11,32	64	724,48	64	724,48
Aplicação de herbicida	Manual	bomba costal 20 L (Trabalhador 1)	h/h	11,32	0	0,00	16	181,12
Preparo do solo	Manual	Coroamento (Trabalhador 1)	h/h	11,32	64	724,48	64	724,48
	Coveamento semi-mecanizado	Motocoveadeira (Trabalhador 1)	h/h	11,32	64	724,48	64	724,48
Preparação das sementes	Separação espécies	Técnico	h/h	25,00	2	50,00	2	50,00
		Técnico	h/h	25,00	2	50,00	2	50,00
		Trabalhador 1	h/h	11,32	4	45,28	4	45,28
Plantio	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	40	452,80	40	452,80
Cobertura das sementes	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	16	181,12	16	181,12
Combate de formiga	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	16	181,12	16	181,12

Insumos		Herbicida	litro	25,00	0	0,00	10	250,00
		Isca formiga	kg	6,5	5	32,50	5	32,50
		Sementes florestais	R\$/ha	3000,00	0,6	1800,00	0,6	1800,00
		Sementes de adubação verde	R\$/ha	250,00	0,6	150,00	0,6	150,00
		Areia ou material de homogeneização	kg	0,10	300	30,00	300	30,00
SubTotal					R\$ 6487,38		R\$ 6918,50	
Manutenção - Ano 0								
Atividade	Serviço	Insumos/ Equipamento/ Pessoal	Uni- dade	Custo Unitário (R\$)	Sem Herbicida		Com Herbicida	
					Quan- tidade	Valor	Quan- tidade	Valor
Monitoramento na área	Manual	Técnico	h/h	25,00	16	400,00	16	400,00
Herbicida área total	Manual	bomba costal (trabalhor 1)	h/h	11,32	0	0,00	16	181,12
Roçada	Semi-mecanizada	Roçadeira costal (Trabalhador 1)	h/h	11,32	128	1448,96	16	181,12
		Roçadeira costal	h/m	15,00	128	1920,00	16	240,00
Controle de Formiga	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	32	362,24	32	362,24
Insumos		Isca formicida	Kg	6,5	5	32,50	5	32,50
		Herbicida seletivo	litro	60,00	0	0,00	1	160,00
SubTotal					R\$ 4.163,70		R\$ 1.456,98	

TABELA 9. Custos operacionais das etapas da restauração de **vegetação de cerrado, usando a técnica de semeadura direta a lanço mecanizada**, em área total, em uma área de 1 hectare, com baixo potencial de regeneração, em terreno plano.

Atividade	Serviço	Insumos/ Equipamento/ Pessoal	Uni- dade	Custo Unitário (R\$)	Quan- tidade	Valor (R\$)
Limpeza da área	Mecanizada	Trator	h/m	120,00	3	360,00
		Roçadeira	h/m	4,00	3	12,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	3	46,29
Aplicação de Herbicida	Mecanizada	Trator	h/m	120,00	2	240,00
		Pulverizador	h/m	4,00	2	8,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	2	30,86
Preparo do solo	Mecanizado	Trator	h/m	120,00	4	480,00
		Arado/Grade ou Enxada rotativa	h/m	8,00	3	24,00
		Grade nivela- dora	h/m	4,00	1	4,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	4	61,72
Preparação das sementes	Separação espécies	Técnico	h/h	25,00	2	50,00
	Preparação da mis- tura de sementes	Técnico	h/h	25,00	2	50,00
		Trabalhador 1	h/h	11,32	4	45,28
Plantio	Mecanizado	Trator	h/m	120,00	3	360,00
		Calcareadeira	h/m	4,00	3	12,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	3	46,29
		Trabalhador 1	h/h	11,32	6	67,92
	Calibragem do implemento	Trabalhador 2	h/h	15,43	2	30,86
		Técnico	h/h	25,00	2	50,00
Cobertura das sementes	Mecanizado	Trator	h/m	120,00	1	120,00
		Grade nivela- dora	h/m	4,00	1	4,00
		Trabalhador 2	h/h	15,43	1	15,43
Combate de formiga	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	1	11,32

Insumos		Herbicida	litro	25,00	5	125,00
		Isca formiga	kg	6,50	1	6,50
		Sementes florestais	R\$/ha	5500,00	1	5500,00
		Areia ou mate- rial de homo- geneização	kg	0,10	200	20,00
SubTotal					R\$ 7.781,47	
Manutenção - ano 0						
Monitoramento na área	Manual	Técnico	h/h	25,00	16	400,00
Herbicida área total	Manual	Bomba costal (trabalhor 1)	h/h	11,32	6	67,92
Controle de Formiga	Manual	Trabalhador 1	h/h	11,32	1	11,32
Insumos		Isca formicida	Kg	6,50	1	6,50
		Herbicida	litro	25,00	1	25,00
SubTotal					R\$ 510,74	
Total geral					R\$ 8.292,21	

9.

Materiais de apoio no site da Iniciativa Caminhos da Semente



Lista de espécies

<https://www.caminhosdasemente.org.br/especies>

Guia observação do sucesso da implantação da semeadura direta

<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5fa-42f672a8eca0b756fe7b8>

Protocolo padrão de avaliação e manejo adaptativo para novos plantios com semeadura direta

<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5fa-4302b2a8eca0b756fe7b9>

Semeadura Direta para Restauração: Experiências Diversas pelo Brasil

<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f91be-24953a223f3a507ca1>

Guia de plantas não desejáveis na Restauração Florestal

<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f-69186d8cfbfc05926c79bf>

Guia de plantas da regeneração natural do Cerrado e da Mata Atlântica

<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f-6916848cfbfc05926c79bd>

Ervas e Arbustos - Para restauração ecológica do Cerrado
semeadura direta, Rede de Sementes do Cerrado
<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f-6912fa8cfbfc05926c7937>

Caminhos da Semente - Semeadura direta para recuperação da vegetação nativa: Um método com benefícios econômicos, ecológicos e sociais
<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f6911e-68cfbfc05926c78b7>

Semeadura Direta: Descubra como recuperar a vegetação nativa com alta eficácia e baixo custo
<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f-6911998cfbfc05926c78b6>

Guia da muvuca
<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f-6902388cfbfc05926c76b1>

Coleção plante as árvores do Xingu e Araguaia: volume I, Manual do Plantador, Instituto Socioambiental (ISA)
<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f68f-0908cfbfc05926c703b>

Sementes, Plântulas e Restauração no Sudeste Goiano
<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f-68f0ea8cfbfc05926c703c>

Guia de restauração do Cerrado: Volume 1 - Semeadura Direta. UNB - Universidade de Brasília e Rede de Sementes do Cerrado
<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f68eb-d18cfbfc05926c6f3a>

10.

Para saber
mais



1 e 2 - Diagnóstico da área e planejamento

PROGRAMAS DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL (PRAs): Um guia para orientar e impulsionar o processo de regularização dos PRAs nos estados brasileiros
https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2016/07/Guia_PRAs_Agroicone-3.pdf

Estratégias de Recomposição Embrapa
<https://www.webambiente.gov.br/publico/tecnicas.xhtml>

Espécies arbóreas e estratégias para a recomposição da vegetação nativa no bioma cerrado
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1098121/especies-arboreas-e-estrategias-para-a-recomposicao-da-vegetacao-nativa-no-bioma-cerrado>

Espécies e estratégias para Recomposição de Savanas e Campos no Bioma Cerrado
https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/restaura%C3%A7%C3%A3o/folder-savana-campo-web_3_Optimize.pdf

Métodos de Recomposição da Vegetação Nativa
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/155321/1/folder-metodos-de-recomposicao-da-vegetacao-nativa.pdf>

Manual de Restauração Florestal
<https://www.nature.org/media/brasil/manual-de-restauracao-florestal.pdf>

Cartilha de Restauração Florestal de Áreas de Preservação Permanente, Alto Teles Pires, MT
http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/TNC_Cartilha_MT_INTERATIVO_17-9-2015.pdf

Manual de Restauração Florestal de Áreas de Preservação Permanente Alto Teles Pires-MT
http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2015_TNC_Manual_MT_INTERATIVO_17-9-2015.pdf

Manual de Restauração Ecológica: Técnicos e Produtores Rurais no Extremo Sul da Bahia
https://www.researchgate.net/publication/297918563_Manual_de_restauracao_ecologica_-_tecnicos_e_produtores_rurais_no_extremo_sul_da_Bahia

Manual de Restauração da Vegetação Nativa do Estado do Tocantins
<https://central3.to.gov.br/arquivo/500422/>

Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção: opções para Cerrado e Caatinga
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1069767>

Topsoil para restauração da vegetação do Cerrado em áreas degradadas
<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/2744/topsoil-para-restauracao-da-vegetacao-do-cerrado-em-areas-degradadas>

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Escolhendo o Método de Recomposição, parte 1

<https://www.youtube.com/watch?v=MOtILyRCfmU&list=PL-MUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=3>

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Escolhendo o Método de Recomposição, parte 2

https://www.youtube.com/watch?v=RtvRD_yarqk&list=PL-MUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=4

Vídeo: Modos de restaurar as florestas

https://www.youtube.com/watch?time_continue=377&v=a2yqqm4UOkI&feature=emb_logo

Vídeos: João e a restauração – TNC (Episódios 1 a 5)

1. João quer água

<https://www.youtube.com/watch?v=-SFEvMrb4qg&t=1s>

2. A floresta de João

https://www.youtube.com/watch?v=M8U_1WkFIZA&t=7s

3. Tenho que plantar tudo. E agora?

<https://www.youtube.com/watch?v=0QmAlqOeeQY>

4. Preparando o solo

<https://www.youtube.com/watch?v=NokaG8SUHP8&t=1s>

5. Hora de plantar

<https://www.youtube.com/watch?v=AdnffX75m7s>

3 e 4 - Seleção de espécies e cálculo de sementes

Lista de espécies para semeadura direta na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica

<https://caminhosdasemente.org.br/especies>

Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1042015/guia-de-restauracao-do-cerrado-volume-1-semeadura-direta>

Guia da Muvuca

https://www.researchgate.net/publication/326925883_Guia_da_Muvuca_O_passo_a_passo_da_semeadura_direta_de_mixes_de_sementes_para_restauracao_ecologica_Muvuca_Seeding_Guide_Step_by_Step_for_mechanized_direct_seeding_of_seed_mixes_for_ecological_restoration/link/5b6ca3a7a6fdcc87df70314c/download

Sementes, Plântulas e Restauração no Sudeste Goiano

http://cepfcerrado.iieb.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Consolaro-et-al-2019_Sementes-pl%C3%A2ntulas-e-restauracao-no-sudeste-goiano.pdf

Ervas e Arbustos para Restauração do Cerrado: Semeadura direta

http://cepfcerrado.iieb.org.br/guia_ervasearbustospararestauracaodocerrado-semeadura-direta/

Espécies vegetais nativas recomendadas para recomposição ambiental no bioma Cerrado

https://www.researchgate.net/publication/331047923_Especies_vegetais_nativas_recomendadas_para_recomposicao_ambiental_no_bioma_Cerrado

Espécies arbóreas e estratégias para a recomposição da vegetação nativa no bioma cerrado

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1098121/especies-arboreas-e-estrategias-para-a-recomposicao-da-vegetacao-nativa-no-bioma-cerrado>

Espécies e estratégias para Recomposição de Savanas e Campos no Bioma Cerrado

https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/restaura%C3%A7%C3%A3o/folder-savana-campo-web_3_Optimize.pdf

Plante as árvores do Xingu e Araguaia: Manual do Plantador

https://www.researchgate.net/publication/260635364_Plante_as_Arvores_do_Xingu_e_Araguaia_-_manual

Lista de espécies indicadas para restauração Ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institu-todebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2019/10/lista-especies-rad-2019.pdf>

Flora arbórea de Mato Grosso – tipologias vegetais e suas espécies

https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2017/11/Flora_Arborea_de_Mato_Grosso.pdf

Guia de espécies-chave para restauração florestal na região de Alto Teles Pires, Mato Grosso

<https://www.nature.org/media/brasil/guia-mt.pdf>

Manual de Restauração da Vegetação Nativa do Estado do Tocantins

<https://central3.to.gov.br/arquivo/500422/>

Guia de árvores com valor econômico

https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2015/11/Guia_de_arvores_com_valor_economico_Agroicone.pdf

Guia de plantas não desejáveis na Restauração Florestal

<https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2018/03/guia-plantas-nao-desejaveis.pdf>

Plantas dos povos da Volta Grande do Xingu

https://www.researchgate.net/publication/324415368_Plantas_dos_povos_da_Volta_Grande_do_Xingu_Terras_Indigenas_Paquicamba_Arara_da_VGX_e_Area_Indigena_Juruna_do_Km_17

Plante as árvores do Xingu e Araguaia

<http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/galleries/documentos/acervo-projetos-cartilhas-outros/ISA-Sociobiodiversidade-Xingu-Plante-Arvores.pdf>

Vídeo: Iniciativa Caminhos da Semente - Programa Agrocultura

https://www.youtube.com/watch?v=JcUigu0nqc&feature=emb_logo

Vídeo: Plantando capins nativos do Cerrado

<https://www.youtube.com/watch?v=EqBRoh65jPM>

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Restauração de ecossistemas florestais

<https://www.youtube.com/watch?v=csx66LqpBjc&list=PL-MUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=5>

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Semeadura em vegetações savânicas ou campestres

<https://www.youtube.com/watch?v=mSOYQvQB7iI&list=PL-MUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=6>

Coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes nativas e redes de comercialização:

Webambiente: Espécies

<https://www.webambiente.gov.br/publico/especies.xhtml>

Lista de espécies para semeadura direta na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica

<https://caminhosdaselemente.org.br/especies>

Guia da Muvuca

https://www.researchgate.net/publication/326925883_Guia_da_Muvuca_-_O_passo_a_passo_da_semeadura_direta_de_mixes_de_sementes_para_restauracao_ecologica_Muvuca_Seeding_Guide_-_Step_by_Step_for_mechanized_direct_seeding_of_seed_mixes_for_ecological_rest

Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1042015/guia-de-restauracao-do-cerrado-volume-1-semeadura-direta>

Sementes, Plântulas e Restauração no Sudeste Goiano

http://cepfcerrado.iieb.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Consolaro-et-al-2019_Sementes-pl%C3%A2ntulas-e-restaur%C3%A7%C3%A3o-no-sudeste-goiano.pdf

Plante as árvores do Xingu e Araguaia: Manual do Plantador

https://www.researchgate.net/publication/260635364_Plan-te_as_Arvores_do_Xingu_e_Araguaia_-_manual

Coletar, manejar e armazenar. As experiências da Rede de Sementes do Xingu

<https://acervo.socioambiental.org/acervo/publicacoes-isa/coletar-manejar-e-armazenar-experiencias-da-rede-de-sementes-do-tingu>

Conheça as Yarang, indígenas que coletam sementes para reflorestar fazendas no Xingu

<https://globoplay.globo.com/v/7696763/>

Sementes Florestais: Colheita, beneficiamento e armazenamento

https://www.mma.gov.br/estruturas/203/arquivos/guia_de_sementes_final_203.pdf

Coleta de Sementes Florestais Nativas

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/293783/coleta-de-sementes-florestais-nativas>

Vídeo: Caminhos da Semente

<https://www.youtube.com/watch?v=O0ABPxnuYck>

Vídeo: Coleta de sementes de árvores do Cerrado

<https://www.youtube.com/watch?v=4SXMfK7hI6s>

Vídeo: Plantando capins nativos do Cerrado

<https://www.youtube.com/watch?v=EqBRoh65jPM&t=108s>

Vídeo: Rede de Sementes do Xingu: Qual a qualidade das sementes florestais?

https://www.youtube.com/watch?v=DBANMP3h=-4M&list=PLuEinXol0ID9WFbJE5h3FtKPug_S73Nj7&index=5&t=0s

Vídeo: Rede de Sementes do Xingu: Como Manejar Sementes Florestais?

<https://www.youtube.com/watch?v=45--b7VtgCI>

Vídeo: Rede de Sementes do Xingu: Como secar e armazenar sementes florestais?

https://www.youtube.com/watch?v=My_081Qv6l0&list=PLuEinXol0ID9WFbJE5h3FtKPug_S73Nj7&index=6&t=0s

Vídeo: Biodiversidade e geração de renda - O ciclo da abundância da semeadura direta

<https://www.youtube.com/watch?v=bhOLwr2No8s&t=2s>

Vídeo: Mini Documentário Rede De Sementes Do Xingu

https://www.youtube.com/watch?v=gUuy_Sx1uyY&t=269s

Vídeo: Coleta e Manejo de Sementes

<https://www.youtube.com/watch?v=CX97ieHWUXM:%20https://www.youtube.com/watch?v=Qc-rN8JWRq8>

Vídeo: Xingu, histórias dos produtos da floresta | Sementes

<https://www.youtube.com/watch?v=5JQieV6gss8&t=50s>

Vídeo: Floresta de gente, floresta de semente

<https://www.youtube.com/watch?v=8z8I8LLz5IQ>

Vídeo: Produção de sementes florestais nativas

<https://www.youtube.com/watch?v=ZZokslL938>

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Sementes nativas: Mistura e onde encontrá-las

<https://www.youtube.com/watch?v=afbPO5lgTYI&list=PL-MUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=8>

5- Execução

I. ACEIROS E CERCAS

Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1042015/guia-de-restauracao-do-cerrado-volume-1-semeadura-direta>

Sementes, Plântulas e Restauração no Sudeste Goiano

http://cepfcerrado.iieb.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Consolaro-et-al-2019_Sementes-pl%C3%A2ntulas-e-restaur%C3%A7%C3%A3o-no-sudeste-goiano.pdf

Manual para Construção de Cercas

<https://docplayer.com.br/11102150-Manual-para-construcao-de-cercas.html>

Estabelecimento e manejo de cercas vivas com espécies arbóreas de uso múltiplo

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/495108/estabelecimento-e-manejo-de-cercas-vivas-com-especies-arboreas-de-uso-multiplo>

Manual prático sobre moirões vivos

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/290730/manual-pratico-sobre-moiros-vivos>

Vídeo: Ovinos - Cercas para Ovinocultura - Cursos CPT

https://www.youtube.com/watch?v=xlxUcED_BSU&feature=emb_logo

Vídeo: Como fazer um aceiro?

<https://www.youtube.com/watch?v=YNUw3rLqnL8>

Vídeo: Como fazer aceiro

<https://www.youtube.com/watch?v=r8aUf918qVk>

II. PREPARO DO SOLO

Práticas de Conservação de Solo e Água

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/928493/1/CIRTEC133tamanhografica2.pdf>

Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1042015/guia-de-restauracao-do-cerrado-volume-1-semeadura-direta>

Sementes, Plântulas e Restauração no Sudeste Goiano

http://cepfcerrado.iieb.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Consolaro-et-al-2019_Sementes-pl%C3%A2ntulas-e-restaur%C3%A7%C3%A3o-no-sudeste-goiano.pdf

Plante as árvores do Xingu e Araguaia: Manual do Plantador
https://www.researchgate.net/publication/260635364_Plante_as_Arvores_do_Xingu_e_Araguaia_-_manual

Guia da Muvuca
https://www.researchgate.net/publication/326925883_Guia_da_Muvuca_O_passo_a_passo_da_semeadura_direta_de_mixes_de_sementes_para_restauracao_ecologica_Muvuca_Seeding_Guide_Step_by_Step_for_mechanized_direct_seeding_of_seed_mixes_for_ecological_restoration/link/5b6ca3a7a6fdcc87df70314c/download

Manejo Adaptativo: primeiras experiências na Restauração de Ecossistemas
https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2014/01/Manejo_Adaptativo_Primeiras_Experiencias_na_Restauracao_de_Ecossistemas.pdf

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Semeadura em vegetações savânicas ou campestres
<https://www.youtube.com/watch?v=mSOYQvQB7iI&list=PLMUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=6>

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Restauração de ecossistemas florestais
<https://www.youtube.com/watch?v=csx66LqpBjc&list=PL-MUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=5>

Vídeo: Plantio direto com sementes florestais (sistema de muvuca)
<https://www.youtube.com/watch?v=rgHdgDkUow4&t=39s>

Vídeo: Roçadeira Dupla
https://www.youtube.com/watch?v=Ur99_aeo_90

Vídeo: Trabalho sobre preparo do solo, arados e grades agrícolas
<https://www.youtube.com/watch?v=5mWXRU0QVzA>

Vídeo: Preparo de Solo com um Subsolador Florestal
<https://www.youtube.com/watch?v=Dj-Vg3Um7dE>

Vídeo: Sulcador em Ação FBB
<https://www.youtube.com/watch?v=IlzoF9Rn8DI>

Vídeo: PREPARO DE SOLO - GNFE 60 - ECOAGRÍCOLA - Grade Niveladora Flutuante
<https://www.youtube.com/watch?v=DNvbADO79SE>

Vídeo: Tira-dúvidas Bioflora - O que é e como funciona o Perfurador de Solo ou Motocoveadeira?
<https://www.youtube.com/watch?v=DhBRYRnicol>

III. PLANTIO

Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1042015/guia-de-restauracao-do-cerrado-volume-1-semeadura-direta>

Plante as árvores do Xingu e Araguaia: Manual do Plantador
https://www.researchgate.net/publication/260635364_Plante_as_Arvores_do_Xingu_e_Araguaia_-_manual

Sementes, Plântulas e Restauração no Sudeste Goiano
http://cepfcerrado.iieb.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Consolaro-et-al-2019_Sementes-pl%C3%A2ntulas-e-restauracao-no-sudeste-goiano.pdf

Guia da Muvuca
https://www.researchgate.net/publication/326925883_Guia_da_Muvuca_O_passo_a_passo_da_semeadura_direta

[reta_de_mixes_de_sementes_para_restauracao_ecologica_Muvuca_Seeding_Guide_-_Step_by_Step_for_mechanized_direct_seeding_of_seed_mixes_for_ecological_rest/link/5b6ca3a7a6fdcc87df70314c/download](https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1098121/especies-arboreas-e-estrategias-para-a-recomposicao-da-vegetacao-nativa-no-bioma-cerrado)

Espécies arbóreas e estratégias para a recomposição da vegetação nativa no bioma cerrado

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1098121/especies-arboreas-e-estrategias-para-a-recomposicao-da-vegetacao-nativa-no-bioma-cerrado>

Espécies e estratégias para Recomposição de Savanas e Campos no Bioma Cerrado

https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/restaura%C3%A7%C3%A3o/folder-savana-campo-web_3_Optimize.pdf

Vídeo: Muvuca de Sementes: Conheça essa técnica de plantio mais econômica e eficiente

<https://www.nacaoagro.com.br/tecnica-rural/muvuca-de-sementes-conheca-essa-tecnica-de-plantio-mais-economica-e-eficiente/>

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Restauração de ecossistemas florestais

<https://www.youtube.com/watch?v=csx66LqpBjc&list=PL-MUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=5>

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Semeadura em vegetações savânicas ou campestres

<https://www.youtube.com/watch?v=mSOYQvQB7il&list=PL-MUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=6>

Vídeo: Semeadura Direta no Cerrado

<https://www.youtube.com/watch?v=mRcLETC5AQs&t=1s>

Vídeo: Plantio direto com sementes florestais (sistema de muvuca)

<https://www.youtube.com/watch?v=rgHdgDkUow4&t=39s>

6 e 7 – Monitoramento e manejo

Guia observação do sucesso da implantação da semeadura direta

<https://www.caminhosdaselemente.org.br/biblioteca/5fa-42f672a8eca0b756fe7b8>

Protocolo padrão de avaliação e manejo adaptativo para novos plantios com semeadura direta

<https://www.caminhosdaselemente.org.br/biblioteca/5fa-4302b2a8eca0b756fe7b9>

Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1042015/guia-de-restauracao-do-cerrado-volume-1-semeadura-direta>

Sementes, Plântulas e Restauração no Sudeste Goiano

http://cepfcerrado.iieb.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Consolaro-et-al-2019_Sementes-pl%C3%A2ntulas-e-restaur%C3%A7%C3%A3o-no-sudeste-goiano.pdf

Espécies arbóreas e estratégias para a recomposição da vegetação nativa no bioma cerrado

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1098121/especies-arboreas-e-estrategias-para-a-recomposicao-da-vegetacao-nativa-no-bioma-cerrado>

Espécies e estratégias para Recomposição de Savanas e Campos no Bioma Cerrado

https://www.icmbio.gov.br/cbc/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/restaura%C3%A7%C3%A3o/folder-savana-campo-web_3_Optimize.pdf

Métodos de Recomposição da Vegetação Nativa
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/155321/1/folder-metodos-de-recomposicao-da-vegetacao-nativa.pdf>

Manual de Restauração Florestal
<https://www.nature.org/media/brasil/manual-de-restauracao-florestal.pdf>

Cartilha de Restauração Florestal de Áreas de Preservação Permanente, Alto Teles Pires, MT
http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/TNC_Cartilha_MT_INTERATIVO_17-9-2015.pdf

Manual de Restauração Florestal de Áreas de Preservação Permanente Alto Teles Pires-MT
http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2015_TNC_Manual_MT_INTERATIVO_17-9-2015.pdf

Manual de Restauração Ecológica: Técnicos e Produtores Rurais no Extremo Sul da Bahia
https://www.mpba.mp.br/sites/default/files/biblioteca/meio-ambiente/downloads/2016/manual_restauracao_ecologica_2016.pdf

Manual de Restauração da Vegetação Nativa do Estado do Tocantins
<https://central3.to.gov.br/arquivo/500422/>

Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa em Mato Grosso
https://www.researchgate.net/publication/326606086_Protocolo_de_Monitoramento_da_Recomposicao_da_Vegetacao_Nativa_em_Mato_Grosso

Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal
<http://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/Cartilha-Protocolo-de-Monitoramento-Vegeta%C3%A7%C3%A3o-Nativa.pdf>

Protocolo de monitoramento de São Paulo
http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/legislacao/2016/12/2015_1_15_Procotolo_monitoramento_restauracao_vfinal.pdf

Avaliação de indicadores da Recomposição da vegetação nativa no Distrito Federal e em Mato Grosso
<https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2017/11/relatorio-input-MT-DF.pdf>

Vídeo: 10 anos de Restauração no Xingu via semeadura direta
<https://www.youtube.com/watch?v=uKRrD1N11g&t=115s>

I. VIABILIDADE SOCIAL, AMBIENTAL E ECONÔMICO-FINANÇEIRA DA SEMEADURA

Guia de restauração do Cerrado: volume 1: semeadura direta
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1042015/guia-de-restauracao-do-cerrado-volume-1-semeadura-direta>

Guia de árvores com valor econômico
https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2015/11/Guia_de_arvores_com_valor_economico_Agroicone.pdf

Vídeo: Caminhos da Semente
<https://www.youtube.com/watch?v=OOABPxnuYck>

Vídeo: Iniciativa Caminhos da Semente - Programa Agrocultura
https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=J-c6Uigu0nqc&feature=emb_logo

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Sementes nativas: Mistura e onde encontrá-las
<https://www.youtube.com/watch?v=afbPQ5IqTYI&list=PL-MUyAWiF6TDI2psEchGQ24RmytYop8nFI&index=8>

Vídeo: Muvuca de Sementes: Conheça essa técnica de plantio mais econômica e eficiente
<https://www.nacaoagro.com.br/tecnica-rural/muvuca-de-sementes-conheca-essa-tecnica-de-plantio-mais-economica-e-eficiente/>

Vídeo: Plantio direto com sementes florestais (sistema de muvuca)
<https://www.youtube.com/watch?v=rgHdgDkUow4>

Vídeo: Biodiversidade e geração de renda - O ciclo da abundância da semeadura direta
<https://www.youtube.com/watch?v=bhOLwr2No8s>

Vídeo: CERRADO DE PÉ: CONHEÇA OS COLETORES E COLETORAS DE SEMENTES
<https://www.youtube.com/watch?v=09ASdvaWAN4&t=253s>

Vídeo: Fica, vai ter floresta
<https://www.youtube.com/watch?v=FmT21CO5f9U>

Vídeo: Como a Rede de Sementes do Xingu é organizada?
https://www.youtube.com/watch?v=T0wcqTxCRtM&list=PLuEinXol0ID9WfBjE5h3FtKPug_S73Nj7&index=2&t=0s

Vídeo: Elas nunca vão andar sozinhas
<https://www.youtube.com/watch?v=V9NjWUTkvho>

Vídeo: Xingu, histórias dos produtos da floresta
<https://www.youtube.com/watch?v=5JQieV6gss8&t=50s>

Vídeo: Floresta de gente, floresta de semente
<https://www.youtube.com/watch?v=8z8I8LLz51Q>

Vídeo: Restauradores do Cerrado
<https://www.youtube.com/watch?v=tHoX0AU4cdI>

II. UNIDADES DE APRENDIZAGEM DA SEMEADURA DIRETA

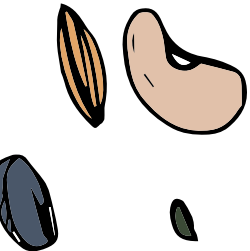
Mapa de restauração ecológica com semeadura direta no Brasil
<https://www.caminhosdasemente.org.br/mapa>

Semeadura Direta para Restauração: Experiências Diversas pelo Brasil
<https://www.caminhosdasemente.org.br/biblioteca/5f91be-24953a223f3a507ca1>

Vídeo: Iniciativa Caminhos da Semente - Programa Agrocultura
https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=J-c6Uigu0nqc&feature=emb_logo

Vídeo: Muvuca na Fazenda Brasil
https://www.youtube.com/watch?v=mGxYjXA_6LQ

Vídeo: Semeadura direta na Restauração ecológica | Semeadura direta no Brasil
<https://www.youtube.com/watch?v=ki14ltmXatk&t=164s>



Créditos imagens

Figura 2

(a, b, c): Daniel Luis Mascia Vieira

Figura 4

a: Restaura Cerrado

b: Restaura Cerrado

c: Banco de Imagens Iniciativa Caminhos da Semente

d: Fernando Tatagiba

e: Maxmiller Ferreira

f: Banco de Imagens Iniciativa Caminhos da Semente

g: Nina Jacob

h: Jacobi/Iniciativa Caminhos da Semente

Figura 6

Edézio Miranda

Figura 7

A: Banco de Imagens Iniciativa Caminhos da Semente

B: Banco de Imagens Iniciativa Caminhos da Semente

C: Maxmiller Ferreira

D: Restaura Cerrado

E: Edézio Miranda

F: Cassiano Marmet

Figura 12

A, b, c: Edézio Miranda

Figura 13

A: Banco de Imagens Iniciativa Caminhos da Semente

B: Banco de Imagens Iniciativa Caminhos da Semente

Quadro 2

Sementes de jatobá: <https://www.clickmudas.com.br/sementes-nativas/jatoba-hymenaea-courbaril>

Quadro 3

Sementes de crotalária: <https://www.feedstrategy.com/audience-database-taxonomy/feed-safety/a-guide-to-toxic-weed-seeds-in-poultry-feed/>

Sementes de gergelim: <https://kommunikasjon.ntb.no/pressemelding/funn-av-ulovlig-plantevernmiddel-i-sesamfro-fra-india?publisherId=10773547&releasId=17894156>

Sementes de feijão de porco: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1126750140-fejo-de-porco-e-mucuna-preta-500gr-cada-adubaco-verde-_JM

Sementes de abóbora: <https://intermaquinas.online/cat-prod/agricola/huerto/>



REALIZAÇÃO

AGROICONE 
CONHECIMENTO PARA UMA NOVA ECONOMIA

Embrapa


Instituto
Socioambiental

APOIO TÉCNICO E FINANCEIRO



Partnerships for
Forests 

GREAT for **PARTNERSHIP**
BRITAIN & NORTHERN IRELAND



ISBN: 978-65-992253-4-5



CRL

9 786599 225345