



Foto: Alexander Silva de Resende

COMUNICADO  
TÉCNICO

151

Seropédica, RJ  
Outubro, 2022

**Embrapa**

# Uso do Papelão como Facilitador da Semeadura Direta na Restauração Florestal

Guilherme Martins Nagy  
Pedro Gabriel Cardoso  
Eduardo Francia Carneiro Campello  
Alexander Silva de Resende

# Uso do Papelão como Facilitador da Semeadura Direta na Restauração Florestal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Guilherme Martins Nagy, graduando em Engenharia Florestal, UFRRJ, BR 465 km 07, CEP 23851-970, Seropédica/RJ, e-mail therealmgui@hotmail.com. Pedro Gabriel Cardoso, graduando em Engenharia Florestal, UFRRJ, BR 465 km 07, CEP 23851-970, Seropédica/RJ, e-mail bielcardosopg@gmail.com. Eduardo Francia Carneiro Campello, pesquisador Embrapa Agrobiologia, Embrapa Agrobiologia, BR 465 km 07, CEP 23851-970, Seropédica/RJ, e-mail eduardo.campello@embrapa.br. Alexander Silva de Resende, pesquisador Embrapa Agrobiologia, Embrapa Agrobiologia, BR 465 km 07, CEP 23851-970, Seropédica/RJ, e-mail alexander.resende@embrapa.br.

A restauração florestal é um desafio com muitas oportunidades, seja pela necessidade de adequação ambiental de propriedades rurais, seja para promover a compensação ambiental de empreendimentos industriais ou imobiliários, ou ainda, por ações proativas de governo ou da sociedade organizada. Aliadas a isso, questões relacionadas à Década das Nações Unidas da restauração de Ecossistemas 2021-2030, surgem como estímulo para a reversão da degradação dos ecossistemas, restaurando-os a fim de alcançar objetivos globais ligados, por exemplo, às metas climáticas. Por outro lado, essa perspectiva positiva esbarra nos altos custos de aquisição de mudas e controle da matocompetição que, segundo Resende e Leles (2017), chegam a representar 80% do valor necessário para a restauração de uma área.

Visando reduzir custos da restauração florestal e criar alternativas ao controle químico com herbicidas, a Embrapa Agrobiologia vem desenvolvendo

pesquisa com o uso do papelão para controle da matocompetição. A técnica se baseia na colocação do papelão no entorno das mudas, criando uma barreira física (Figura 1) e assim, reduzir a competição entre o que se quer estabelecer como vegetação e as plantas consideradas daninhas ou indesejadas (Gonçalves *et al.*, 2017). Os resultados permitem concluir que o papelão é capaz de diminuir os custos com o controle da matocompetição em até 50% (Gonçalves *et al.*, 2021). Entre outras vantagens já identificadas, a utilização do papelão reduz a temperatura e mantém a umidade do solo.

Identificou-se nessa pesquisa que o papelão também pode ser utilizado para facilitar o processo de estabelecimento de plantas no campo, a partir da semeadura direta sob sua proteção, justamente por manter a umidade do solo e controlar as plantas indesejadas, o que reduz os custos da restauração florestal.



Foto: Felipe Ferreira

**Figura 1.** Papelão funcionando como coroamento das mudas a partir do impedimento físico.

## Por que usar o papelão na restauração florestal?

O papelão é um recurso bastante utilizado em diversas embalagens em todo o país, sendo, portanto, abundante e de fácil obtenção. Após o uso tende a ser descartado e cerca de 60% é reciclado e os catadores recebem entre R\$ 0,30 a R\$ 0,60 por quilograma de papelão entregue aos pontos de reciclagem (ANAP, 2020). A facilidade de encontrar o produto, a cultura de reaproveitamento e a reciclagem já estabelecidas, assim como também a existência de redes de coleta, o baixo preço e o fato de ser biodegradável, torna o papelão uma

excelente alternativa para ser utilizado em programas socioambientais. Por essas características, o papelão vem sendo usado com sucesso como alternativa para o controle da matocompetição em programas de restauração florestal (Gonçalves *et al.*, 2017; 2021).

Ademais, a semeadura direta realizada na restauração florestal consiste no uso de alta densidade de sementes de espécies de diferentes ciclos de vida, de modo a possibilitar rápida cobertura do solo e o avanço das diferentes etapas que compõem o processo de formação da vegetação local. Essa é uma alternativa viável para a redução dos custos inerentes ao processo de restauração florestal, especialmente quando se considera que esse método

elimina a etapa de produção de mudas em viveiro (GUIA, 2020). A junção dessas duas técnicas almeja que o papelão funcione como facilitador da germinação das sementes de espécies florestais nativas no primeiro momento, e a partir daí, favoreça seu desenvolvimento por reduzir a competição entre as plantas de interesse e as indesejadas. A técnica pode ser aplicada em qualquer condição de plantio, mas se apresenta mais viável em áreas nas quais a impossibilidade do uso de herbicidas e a baixa disponibilidade de sementes são empecilhos para a semeadura direta convencional.

## Como implantar a semeadura direta usando o papelão?

### O preparo da área e a adubação

O preparo da área pode ser feito tal qual para o plantio tradicional de mudas, seja a partir da roçada, aração e gradagem, uso de herbicida, capina, entre outras formas. Por esta razão não será aqui detalhado. O berço de plantio deve apresentar dimensões mínimas de 10 cm x 10 cm x 10 cm, ter boas condições de fertilidade e para a retenção de umidade, a fim de permitir o adequado desenvolvimento das plantas. O espaçamento utilizado pode ser variável, a depender do projeto, assim como o tamanho do papelão. Quanto menor for o espaçamento e maior for o tamanho do

papelão, melhor será o efeito no controle da matocompetição. Todos os estudos realizados na Embrapa Agrobiologia foram conduzidos com papelões padronizados de 50 cm x 100 cm, mas essa questão restringe-se a necessidade de padronização do material para garantir a confiabilidade dos resultados. Em escala comercial, o papelão pode ser utilizado conforme estiver disponível, no tamanho e espessura que for possível obtê-lo. Como fonte de nutrientes, recomenda-se o uso de composto orgânico, vermicomposto ou biossólido, por apresentarem poucas sementes viáveis de espécies indesejadas, quando comparado ao esterco bovino, por exemplo. Recomenda-se a aplicação de 2/3 em volume, misturados ao solo, como se usa convencionalmente na etapa de produção de mudas (MANUAL *et al.*, 2020).

### A colocação do papelão e a semeadura

Após o preparo da área, a abertura e a adubação dos berços procede-se a fixação do papelão. Essa etapa pode ser feita fazendo uso de grampos de arame, palitos de churrasco, pedras, bambu, entre outros. Após a fixação do papelão, efetua-se a abertura dos orifícios a fim de realizar a semeadura (Figura 2A e 2B), podendo ser abertos um ou mais orifícios no papelão para a colocação das sementes. O número de sementes vai depender do potencial de germinação e do tamanho, mas recomenda-se não exceder a cinco em cada orifício. A profundidade de plantio deve ser de 1 a 2 cm.



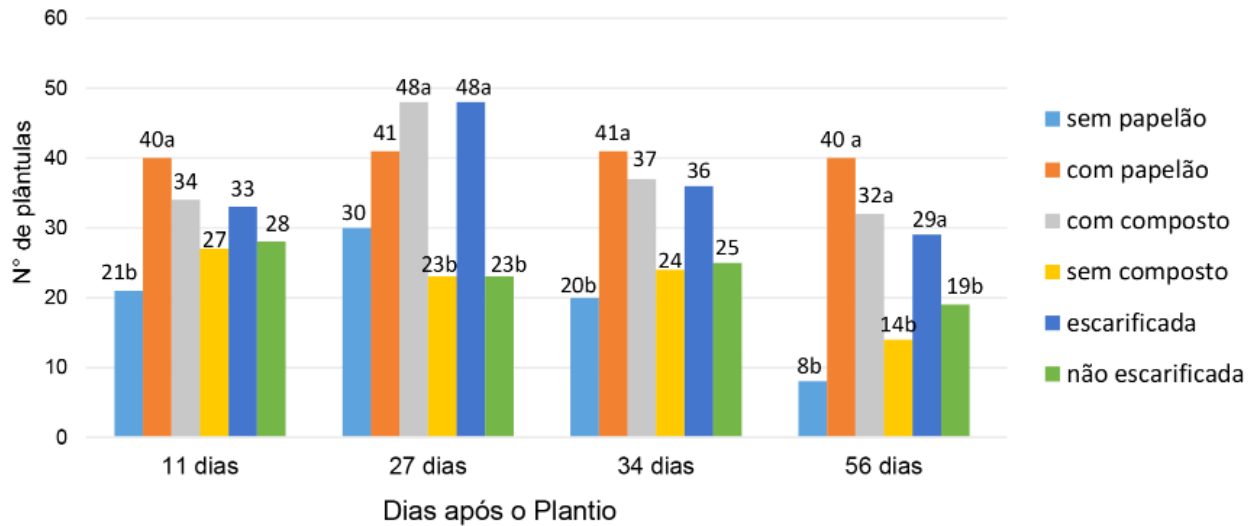
Fotos: Guilherme Nagy e Pedro Gabriel Cardoso

**Figura 2. (A)** Detalhe dos papelões perfurados, fixados ao solo com auxílio de palitos de churrasco e bambu. **(B)** Sementes recém colocadas no berço por meio de orifício no papelão.

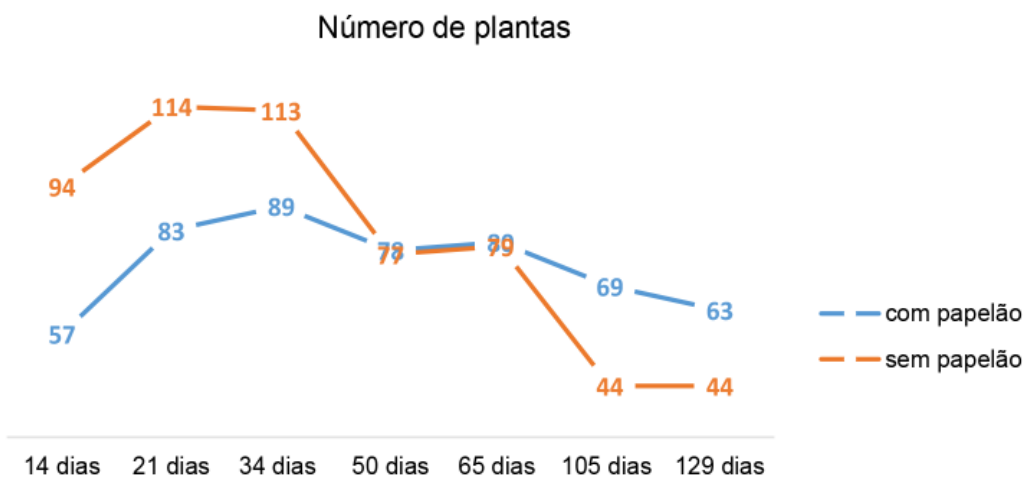
## Condições desejáveis para o sucesso da semeadura direta com o papelão

Estudo realizado na Embrapa Agrobiologia entre 2019 e 2020 avaliou o efeito da adição de composto orgânico e da quebra de dormência das sementes de 3 espécies utilizadas na restauração florestal, sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth), aroeirinha (*Schinus terebinthifolia* Raddi) e monjoleiro (*Mimosa artemisiana* Heringer & Paula). Concluiu-se que, em média, a sobrevivência das plantas foi favorecida pelo uso do papelão em cerca de cinco vezes. As plantas que receberam composto orgânico nos berços de plantio apresentaram taxa de sobrevivência duas vezes maior quando comparadas as que não receberam e

a quebra de dormência proporcionou 50% a mais de plantas do que aqueles berços cujas sementes não tiveram a dormência quebrada (Figura 3). O resultado desse primeiro trabalho permitiu concluir que a velocidade de germinação e o rápido crescimento das plantas são características desejáveis das espécies a serem recomendadas para esta técnica. Cabendo reforçar que a quebra da dormência das sementes e a adubação dos berços com composto orgânico favorecem o desenvolvimento das plantas e devem ser estimuladas para aumentar a eficácia da técnica. Já no segundo estudo, feito entre 2021 e 2022, agora com 10 espécies, foi possível concluir que sementes médias e grandes apresentaram os melhores resultados (Figuras 4 e 5), em detrimento às sementes de menor tamanho.



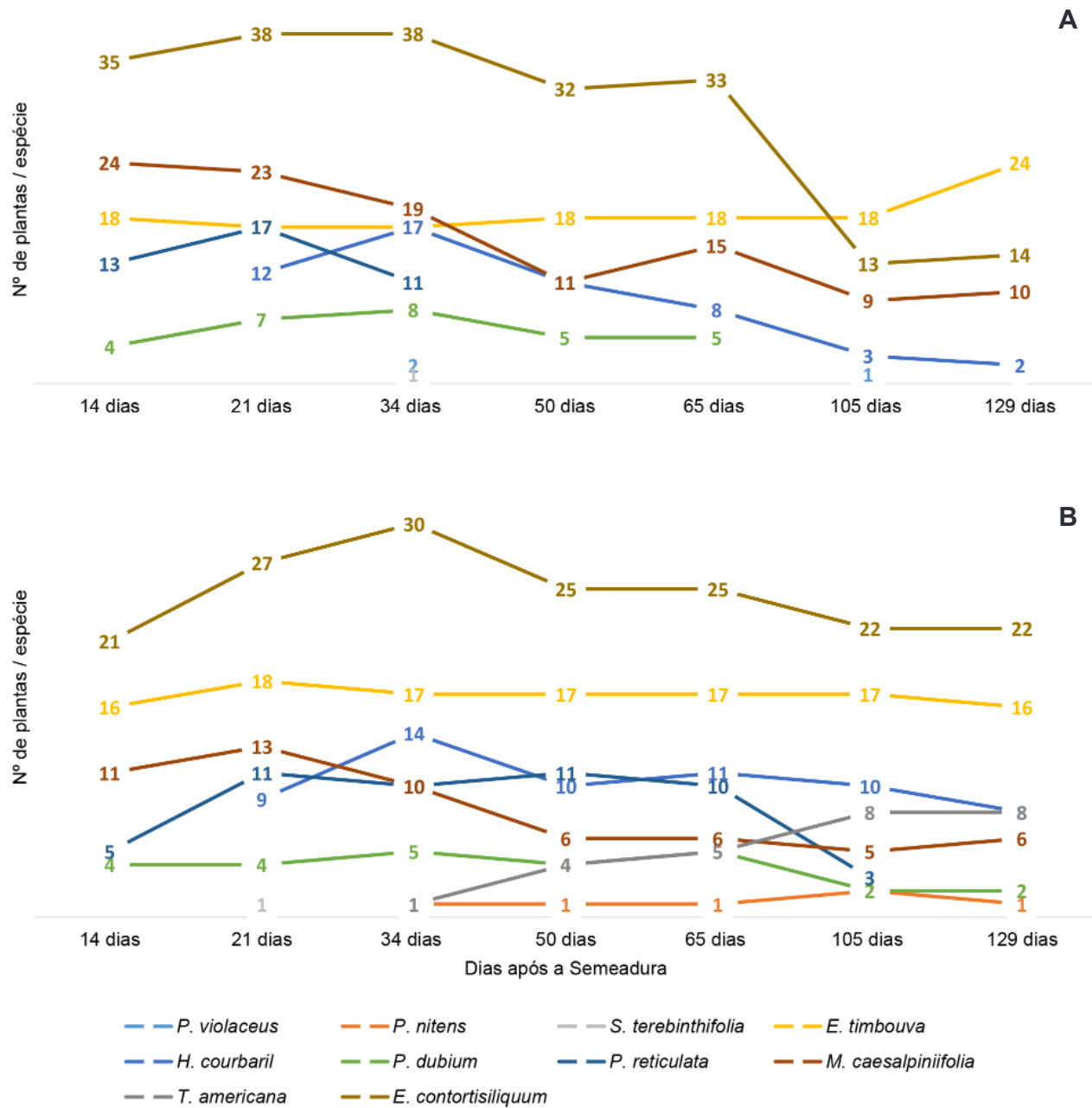
**Figura 3.** Efeito do uso do papelão, da quebra de dormência e da aplicação de composto orgânico nos berços de plantio, no número de plântulas até 56 dias após a semeadura direta. Resultados médios das espécies aroeirinha, sabiá e jurema branca. Valores seguidos de letras diferentes, em cada tratamento, diferem entre si pelo teste F de separação de médias 5%.



**Figura 4.** Número de plantas vivas ao longo do tempo a partir da semeadura direta feita com e sem o uso do papelão como facilitador da germinação.

## O que esperar do uso do papelão na restauração florestal?

Entre as espécies testadas, sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), timbaúva (*Enterolobium timbouva* Mart.), orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), apresentaram os melhores



**Figura 5.** Número de plantas vivas para cada espécie ao longo do tempo. **(A)** sem o uso de papelão. **(B)** com o uso do papelão como facilitador da germinação.

resultados após 129 dias de avaliação (Tabela 1). O papelão favoreceu o número de berços efetivamente preenchidos, apresentando plantas em 43% deles, quando se considerou as 10 espécies avaliadas. Nos berços onde não se fez uso

do papelão esse valor foi de apenas 23%. Nem todas as espécies que apresentaram boa germinação em condições controladas de laboratório repetiram o desempenho em campo (Tabela 1). Considerando todas as sementes das espécies testadas,

**Tabela 1.** Número de plantas germinadas após 129 dias da semeadura direta, com e sem o uso do papelão. Diferentes espécies e suas taxas de germinação em laboratório.

Nome popular	Nome científico	% germinação	% Plantas vivas após 129 dias		% de berços com plantas	
		Laboratório	Com papelão	Sem papelão	Com papelão	Sem papelão
Aldrago	<i>P. violaceus</i>	12	0	0	0	0
Amendoim-bravo	<i>P. nitens</i>	0	2	0	17	0
Aroeira-pimenteira	<i>S. terebinthifolia</i>	40	0	0	0	0
Farinha-seca	<i>P. dubium</i>	6	3	0	33	0
Jatobá	<i>H. courbaril</i>	10	27a	7b	67a	33b
Orelha-de-macaco	<i>E. contortisiliquum</i>	91	74a	53b	100a	67b
Pau-formiga	<i>T. americana</i>	74	14a	0b	50a	0b
Sabiá	<i>M. caesalpiniiifolia</i>	95	10	17	67	50
Timbauva	<i>E. timbouva</i>	40	27	24	100	84
Vinhático	<i>P. reticulata</i>	87	0	0	0	0
<b>Total</b>			<b>16</b>	<b>10</b>	<b>43</b>	<b>23</b>

Valores seguidos de letras diferentes, para cada espécie, com e sem papelão, diferem entre si pelo teste F de separação de médias 5%.

**Tabela 2.** Estimativa dos custos de implantação de 1 hectare de restauração pelas técnicas de plantio convencional por mudas e do papelão como facilitador da semeadura direta.

Itens	Quantidade (Unidade)	Preço (R\$)	Valor (R\$)	Total (R\$)
<b>Plantio convencional por mudas</b>				
Aquisição de mudas + transporte	1.666	3,50	5.831,00	
Preparo da área e plantio das mudas	1	3.500,00	3.500,00	17.331,00
Manutenção por 3 anos	8	1.000,00	8.000,00	
<b>Semeadura direta com o papelão</b>				
Aquisição de sementes, papelão, material para fixação e transporte	1	1.430,00	1.430,00	
Preparo e semeadura da área e colocação do papelão	1	4.500,00	4.500,00	7.930,00
Manutenção por 3 anos	4	500,00	2.000,00	



cerca de 16% se tornaram plantas e se mantiveram vivas aos 129 dias, quando se fez uso do papelão. Quando não se fez uso do papelão esse valor caiu para cerca de 10%.

Nos berços em que não foi colocado papelão, as sementes germinaram em maior número e mais rapidamente, mas à medida que a matocompetição avançou, a mortalidade dessas plantas aumentou e aos 105 dias o número de plantas vivas já era maior nos berços em que se fez uso do papelão como facilitador da germinação das sementes (Figura 4).

Algumas espécies só permaneceram vivas quando se fez uso do papelão, como no caso do amendoim-bravo (*Pterogyne nitens* Tul.), farinha-seca (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) e pau-formiga (*Triplaris americana* L.). Já aldrago (*Pterocarpus violaceus* Vogel, aroeirinha (*Schinus terebinthifolia* Raddi) e vinhático (*Plathymania reticulata* Benth.), não apresentaram plantas vivas aos 129 dias, independente do tratamento (Figura 5A e 5B). É importante destacar que a qualidade inicial e o tamanho das sementes foram determinantes para o sucesso da técnica. O aldrago não apresentou boa germinação em laboratório (Tabela 1) e as sementes do vinhático, apesar da elevada germinação em laboratório e satisfatória em campo, apresentou mortalidade de 100% (Figura 5A e 5B). Não se observou benefícios do uso do papelão relacionado à altura final das plantas e diâmetro da base (dados não apresentados).

## Viabilidade econômica do uso do papelão como facilitador da semeadura direta

A semeadura direta fazendo uso do papelão como facilitador reduziu os custos de implantação e manutenção da restauração florestal em cerca de 55%, quando comparado com o plantio tradicional por mudas e o coroamento com enxada e roçada como método de controle da matocompetição (Tabela 2). As principais diferenças nesse valor estão relacionadas a aquisição de mudas, que gera uma despesa quatro vezes maior do que a de sementes e papelão e o número e a intensidade da manutenção, que pôde ser reduzida de 8 para 4. Sendo que com o papelão o coroamento com enxada deixa de ser necessário e a roçada passa a ser realizada somente para fins estéticos. O custo de cada operação, portanto, também é menor quando se elimina o coroamento com a enxada.

## Considerações finais

O papelão apresenta potencial para aumentar a eficiência da semeadura direta, principalmente por criar um ambiente favorável ao desenvolvimento das plantas a partir do controle da matocompetição. Efeitos satisfatórios têm sido observados quando se faz uso de espécies que apresentam rápida germinação e rápido crescimento inicial. A adição de composto orgânico ao berço de semeadura também tem sido de grande

relevância, assim como a quebra de dormência das sementes que possuem dureza tegumentar.

Os ajustes que ainda se fazem necessários para aumentar a eficácia da técnica estão relacionados ao número de sementes a ser utilizado por cada espécie no papelão e à definição das espécies que melhor se adaptam à condição de plantio.

## Referências

ANAP. Associação Nacional dos Aparistas de Papel. **Relatório Anual** 2018-2019. Disponível em: <https://anap.org.br/relatorio-anual-2018-2019/>. Acesso em: 11 de ago. 2022.

GONÇALVES, F. L. A.; AXIMOFF, I.; RESENDE, A. S.; CHAER, G. M. Efficiency of cardboard crowning on the suppression of invasive alien grasses. **Floresta e Ambiente**, v. 28, 2021. 10.1590/2179-8087-FLORAM-2021-0021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/TJWqqvmJzFBgLYZc5zYYbSS/>. Acesso em: 28 de jun. 2022.

GONÇALVES, F. L. A.; SILVA, F. F.; CHAER, G. M.; RESENDE, A. S. de. **Uso de papelão de caixa de pizza no coroamento de mudas para restauração florestal**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2017. (Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 146).

GUIA de semeadura direta: para restauração de florestas e cerrados. São Paulo: Agroicone Ltda, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/347381752\\_Guia\\_de\\_SEMEADURA\\_DIRETA\\_para\\_restauracao\\_de\\_florestas\\_e\\_cerrados](https://www.researchgate.net/publication/347381752_Guia_de_SEMEADURA_DIRETA_para_restauracao_de_florestas_e_cerrados). Acesso em: 28 jun. 2022.

MANUAL de produção de mudas de espécies nativas do Bioma Mata Atlântica do Horto Carlos Toledo Rizzini. Rio de Janeiro: Secretaria de Meio Ambiente, 2020. Disponível em: [http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/91265/4304601/ManualdeMudas2020\\_web1.pdf](http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/91265/4304601/ManualdeMudas2020_web1.pdf). Acesso em: 28 jun. 2022.

RESENDE, A. S. de; LELES, P. S. dos S. (ed.). **Controle de plantas daninhas em restauração florestal**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia; UFRRJ, 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1064645>. Acesso em: 9 de mai. 2022.

Unidade Responsável pelo conteúdo

**Embrapa Agrobiologia**  
Rodovia BR465, km7  
CEP 23891-000, Seropédica, RJ  
Fone: (21) 3441-1500  
Fax: (21) 2682-1230  
[www.embrapa.br/agrobiologia](http://www.embrapa.br/agrobiologia)  
[www.embrapa.br/sac](http://www.embrapa.br/sac)

1ª edição  
Publicação digital - PDF (2022)

**Embrapa**

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



**Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Agrobiologia**

Presidente  
*Bruno José Rodrigues Alves*  
Secretário-Executivo  
*Carmelita do Espírito Santo*

Membros  
*Cláudia Pozzi Jantalia, Janaina Ribeiro  
Costa Rouws, Luc Felicianus Marie Rouws,  
Luis Cláudio Marques de Oliveira,  
Luiz Fernando Duarte de Moraes, Marcia Reed  
Rodrigues Coelho, Marta dos Santos Freire  
Ricci de Azevedo, Nátia Élen Auras*

**Unidade responsável pela edição**  
Embrapa Agrobiologia

Normalização bibliográfica  
*Carmelita do Espírito Santo*  
Tratamento das ilustrações  
*Maria Christine Saraiva Barbosa*  
Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*  
Editoração eletrônica  
*Maria Christine Saraiva Barbosa*  
Foto da capa  
*Alexander Silva de Resende*