



Coroamento com papelão para controle de braquiária na formação de povoamento para restauração florestal

Monique Muniz Monteiro Dias¹, João Elvies da Silva Santana¹, Paulo Sérgio dos Santos Leles^{1*}, Alexander Silva de Resende²,
Juçara Garcia Ribeiro¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, BR 465, Km 7, CEP 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil

²Embrapa Agrobiologia, BR 465, km 7, CEP 23890-000, Seropédica, RJ, Brasil

*Autor correspondente:
psantosleles@gmail.com

Termos para indexação:
Controle de plantas daninhas
Mulching
Reflorestamento

Index terms:
Weeds control
Mulching
Reforestation

Histórico do artigo:

Recebido em 21/08/18
Aprovado em 13/02/19
Publicado em 14/05/19

doi: 10.4336/2019.pfb.39e201801713



Resumo - A presença de plantas daninhas em povoamentos visando restauração florestal pode ocasionar prejuízos, pois podem comprometer o crescimento de espécies arbóreas. Objetivou-se avaliar a eficácia do coroamento com papelão no controle de *Urochloa* spp. em área de restauração florestal. Avaliou-se a sobrevivência e crescimento de oito espécies arbóreas nativas e os custos de manutenção de coroamento manual (T1) e coroamento com papelão (T2). Constatou-se que, aos nove meses após o plantio das mudas e colocação do papelão, não houve efeito da presença do papelão sobre a sobrevivência e crescimento das espécies arbóreas. Nesta idade, restava apenas 23% da massa original do papelão. O custo do tratamento com papelão foi 65% superior ao de coroamento manual.

Crowning with cardboard disks for brachiaria control in stand formation to forest restoration

Abstract - The presence of weeds in stands aiming at forest restoration can cause harm, as they can compromise the growth of tree species. The objective of this work was to evaluate the efficiency of crowning with cardboard disks to control *Urochloa* spp. at forest restoration. The survival and growth of eight native tree species and the maintenance costs of manual crowning (T1) and the use of cardboard disks (T2) were evaluated. There was no effect of the cardboard disks when considering the survival and growth of the tree species 9 months after planting. At this age, only 23% of the original cardboard disks mass remained. Costs of cardboard treatment was 65% higher than manual crowning.

Os projetos de restauração florestal através do plantio de mudas apresentam custos relativamente elevados, principalmente nos primeiros anos. Entre outros fatores, isso ocorre porque o sucesso do projeto depende da superação de restrições locais que, geralmente, apresentam pastagens com presença de gramíneas, como as braquiárias (*Urochloa* spp.). Essas plantas herbáceas podem ser agressivas por competirem com

espécies arbóreas por água, luz e nutrientes (Pereira et al., 2014), sendo necessário seu controle na formação do reflorestamento, o que eleva os custos de manutenção dos projetos (Resende & Leles, 2017).

Comumente, para controle da vegetação infestante em áreas de restauração florestal, utiliza-se o método mecânico, com emprego de roçadas nas entrelinhas e coroamento manual no entorno das mudas (Mantoni et

al., 2016). Dependendo da condição de infestação e das condições edafoclimáticas, essas atividades podem ser intensas nos primeiros anos após o plantio, aumentando os custos no decorrer do processo de restauração da área ocupada por gramíneas.

Dentre as operações para controle de plantas daninhas que mais necessitam de mão de obra, tem-se a roçada semimecanizada e coroamento manual (Eloy et al., 2014). Em vista da necessidade de buscar alternativas, uma opção seria a utilização de papelão para o coroamento das mudas recém-plantadas em campo (Gonçalves et al., 2018; Silva et al., 2018). Essa técnica tem como objetivo promover o coroamento artificial das mudas, eliminando a necessidade de coroamentos manuais realizados com enxada. Possivelmente, sua implementação diminuiria os custos de manutenção para formação de povoamentos de restauração florestal. Além disso, trata-se de material biodegradável, reciclável e que previne possíveis danos às raízes superficiais, que poderiam ser ocasionados pelo uso incorreto da enxada.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia do uso de papelão em comparação ao coroamento manual, quanto ao crescimento das espécies arbóreas e aos custos de manutenção, em área de vegetação herbácea, com predominância de braquiárias.

O experimento foi conduzido em área de pastagem, dominada por espécies de braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster e *U. mutica* (Forssk.) Nguyen.) na Reserva Ecológica de Guapiaçu, no município de Cachoeiras de Macacu, RJ (22°27'32,26"S, 43°45'53,72"W). A área apresenta altitude média de 35 m, com relevo que pode apresentar inclinação de até 15°. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Af (tropical com verão chuvoso e inverno seco, sem estação seca definida). Segundo Azevedo et al. (2018), a precipitação média anual na região é de 2.050 mm e a média mensal varia de 337,8 mm (fevereiro) a 59,3 mm (julho). A temperatura média anual é de 21,9 °C, sendo janeiro o mês mais quente (25,3 °C), e julho, o mês mais frio (17,9 °C).

O solo da área foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico Cambissólico, com textura franco-argilosa (44% de areia, 35% de argila e 21% de silte). A análise de fertilidade (camada de 0 - 20 cm) apresentou: pH = 4,7; P = 5,6 e K⁺ = 175,0 mg dm⁻³; Ca²⁺ = 0,5; Mg²⁺ = 0,5 e Al³⁺ = 1,6 cmol_c dm⁻³ e teor de matéria orgânica de 4,7 dag kg⁻¹.

As mudas utilizadas foram produzidas em sacos plásticos com 9 cm x 20 cm (largura x altura), usando como substrato 50% de esterco bovino; 40% de terra de subsolo argiloso e 10% de areia lavada. As mudas foram produzidas com semeadura direta nos recipientes com desbastes de plântulas, deixando-se apenas uma. A irrigação foi realizada de acordo com a fase de produção das mudas, procurando levar para campo mudas rusticadas.

Em maio de 2017, foi realizado preparo da área com roçada a 5 cm da superfície do solo e com marcação local das covas de plantio, adotando-se espaçamento 3,0 m x 1,7 m. Em seguida, realizou-se coroamento manual em diâmetro de 60 cm e abertura das covas de plantio de 30 x 30 x 30 cm, com enxada, sendo aplicados 145 g de fertilizante organo-mineral N-P-K 03-13-06. Posteriormente, as mudas de oito espécies arbóreas foram distribuídas e plantadas, seguindo o mesmo arranjo de plantio em todas as unidades amostrais.

O experimento contemplou dois tratamentos. O primeiro (coroamento manual) consistiu do coroamento circular no entorno das plantas arbóreas com enxada, com cerca de 60 cm de diâmetro, sempre que o capim braquiária atingiu 35 cm de parte aérea. O segundo tratamento consistiu no coroamento com papelão em forma hexagonal, tipo Kraft com diâmetro de 56 cm, com duas camadas e espessura de 0,5 cm, utilizado no entorno das plantas arbóreas. Para o preparo do papelão, realizou-se um furo no centro de cada unidade, com auxílio de um cano de alumínio de 1" e martelo, e um corte do centro até a extremidade (dimensão do raio da embalagem). Em seguida, aplicou-se solução de sulfato de cobre com pulverizador costal nos dois lados do papelão, com o objetivo de aumentar a vida útil em campo. Estes foram secos à sombra por 2 dias.

O plantio foi realizado no dia 25 de maio de 2017. Cada unidade amostral foi formada por, aproximadamente, 214 m² e foram plantadas cinco mudas de oito espécies arbóreas: *Alchornea sidifolia* Müll. Arg. (tapiá), *Cordia abyssinica* R. Br. (babosa-branca), *C. trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud. (louro-pardo), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer. (carrapeta), *Inga edulis* Mart. (ingá-de-metro), *Peltophorum dubim* (Springer.) Taub. (farinha-seca), *Piptadenia paniculata* Benth. (unha-de-gato) e *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K. Schum. (ipê-cinco-folhas). Com a finalidade de realizar o controle local, a área experimental foi dividida em oito unidades amostrais. Cada tratamento foi empregado em quatro

unidades amostrais, selecionadas aleatoriamente, totalizando aproximadamente 860 m² e 160 plantas por tratamento. Logo após o plantio nas quatro unidades experimentais do T2, os papelões foram fixados no solo com grampos de madeira, em quatro extremidades.

Durante a condução do experimento, não foi necessário o uso de isca granulada, pois não se constatou ataque de formigas cortadeiras às plantas arbóreas. Sempre que necessário, a vegetação infestante com altura mínima da parte aérea de 35 cm foi roçada com roçadeira, a aproximadamente 5 cm da superfície do solo. Juntamente com esta operação, no T1 era realizado coroamento com enxada até 30 cm de raio do caule da planta arbórea.

Após nove meses, foram observadas indicações da decomposição das embalagens de papelão em campo. Devido à isso, o experimento foi encerrado e determinou-se a massa remanescente do papelão. Para tanto, realizou-se a coleta de três embalagens por unidade amostral, as quais foram levadas ao laboratório, onde foi retirado o solo e o material vegetal, sendo colocadas em estufa a 65 °C, durante 72 h, juntamente com embalagens que não foram usadas em campo. Em seguida, os materiais foram pesados em balança analítica e a porcentagem de massa remanescente foi determinada pela equação 1:

$$MR = \frac{MF}{MI} * 100 \quad (1)$$

Em que: MR = porcentagem de massa remanescente das embalagens de papelão (%); MF = massa (g) do papelão após nove meses em campo e MI = massa de embalagens que não foram usadas em campo (g).

Aos nove meses após o plantio das mudas, foram realizadas avaliações nas espécies arbóreas para determinação da taxa de sobrevivência, crescimento em altura (m), com régua graduada, e diâmetro (mm) a 5 cm do solo, com paquímetro digital.

Também foram calculados os custos (R\$ ha⁻¹) de cada tratamento até aos nove meses. Para isso, a aquisição, preparo e transporte dos papelões e todas as atividades de manutenção dos tratamentos foram listadas e cronometradas. Foi utilizado como parâmetro o custo de homem-hora de R\$ 12,50, valor médio praticado na região do estudo, que inclui os custos de transporte, alimentação, encargos sociais, impostos, taxa administrativa, etc. Os custos dos materiais utilizados,

tais como embalagens e reagentes para tratamento do papelão, foram determinados a partir da média de preços desses produtos, cotados em lojas agrícolas dos municípios de Cachoeiras de Macacu e de Magé, RJ. Os resultados foram expressos em custo da atividade por hectare, que inclui o gasto com insumos e mão de obra. Para esse segundo, foi utilizada a equação 2.

$$CO = \frac{TE * HR * 10000}{AA} * k \quad (2)$$

Em que: CO = custo da operação (R\$ ha⁻¹); TE = tempo de execução da operação (h); HR = custo homem.hora = R\$12,50; AA = área da unidade amostral (214 m²); K = constante considerando 20% do tempo como descanso = 1,2.

Para comparar o crescimento em diâmetro e altura de cada espécie nos dois tratamentos, foi aplicado o teste t para comparação de amostras independentes, adotando-se nível de significância de 5%.

Aos nove meses após o plantio e implantação do experimento, observou-se redução de 77% de massa remanescente do papelão, comprometendo o efeito de cobertura do solo. Como a presença de plantas daninhas nos povoamentos florestais tende a durar por períodos superiores a dois anos (Resende & Leles, 2017), conclui-se que o papelão teve pouca duração em campo.

Silva et al. (2018) avaliaram diferentes tratamentos químicos em discos de papelão em relação à degradação. O estudo foi realizado no município de Seropédica, RJ, que apresenta precipitação média anual de 1.354 mm. Nessa condição, os autores observaram que, após um ano em campo, o tratamento com solução de CuSO₄ promoveu maior integridade física dos discos, com apenas 25% de perda de massa. Segundo dados das estações meteorológicas automáticas, Nova Friburgo-Salinas e Silva Jardim, mais próximas da área experimental, somente durante os meses de novembro de 2017 a fevereiro de 2018, a precipitação acumulada na região foi de 820 mm, com média mensal de 97,8 mm. Esses resultados reforçam a tese de que a rápida degradação do papelão, observada nesse estudo, ocorreu devido às condições climáticas na região do estudo, principalmente em função da elevada precipitação (Azevedo et al., 2018).

Constatou-se que não houve diferença significativa para altura e diâmetro das plantas, de todas as espécies arbóreas, aos nove meses após o plantio (Figura 1). As

taxas de sobrevivência não apresentaram um padrão definido. Apenas para *G. guidonia*, *P. dubim* e *S.*

leucanthum a sobrevivência foi superior ao tratamento com emprego do papelão.

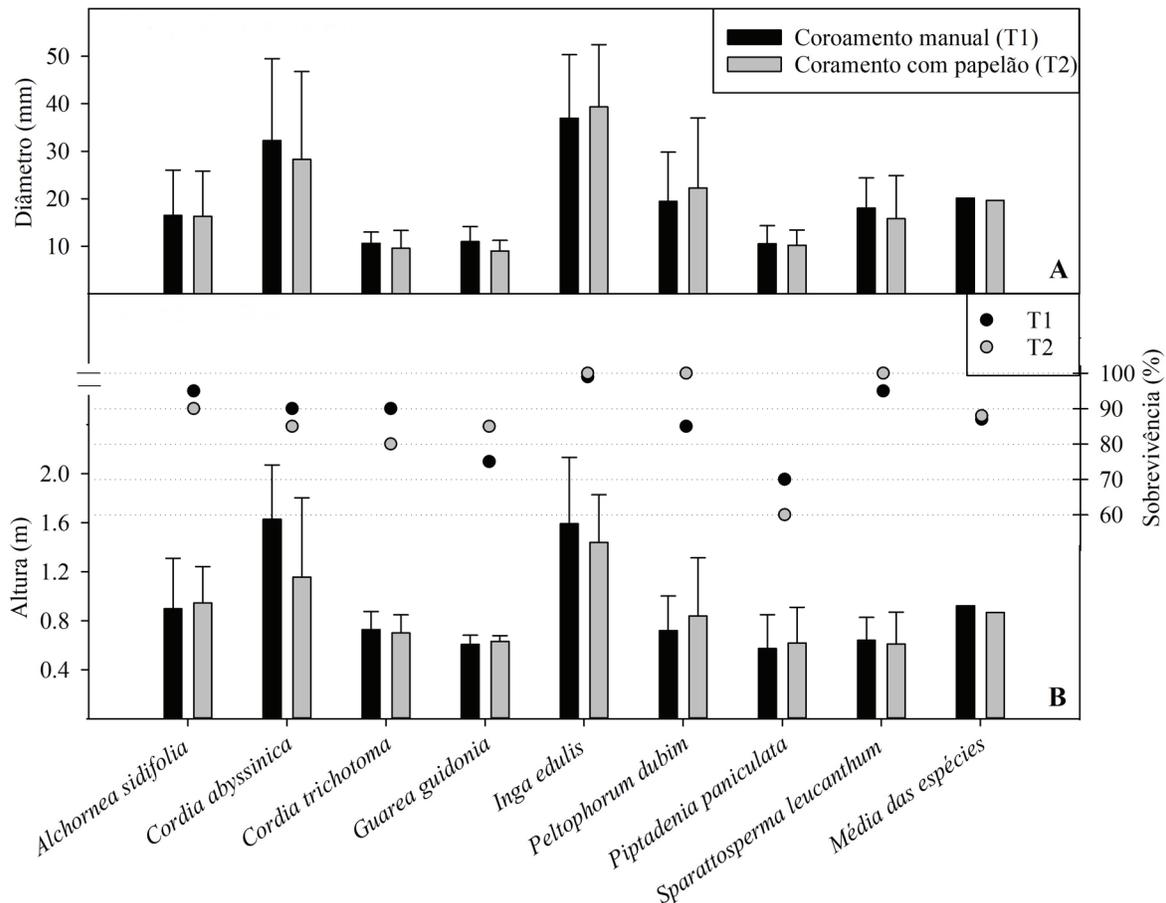


Figura 1. Diâmetro a 5 cm do solo (A), altura e taxas de sobrevivência (B) aos nove meses após plantio, de oito espécies arbóreas, sob dois métodos de controle de plantas herbáceas para formação de reflorestamentos para restauração florestal, localizado no município de Cachoeiras de Macacu, RJ. Os tratamentos não diferem entre si pelo teste t de amostras independentes a 5%. As barras referem-se ao desvio padrão.

Figure 1. Diameter at 5 cm from ground level (A), height and survival rates (B) at nine months after planting, of eight tree species, under two herbaceous control methods for the formation to reforestation for forest restoration, located in the municipality of Cachoeiras of Macacu, RJ. The treatments do not differ by t test of independent samples at 5%. The bars refer to the standard deviation.

Gonçalves et al. (2018) avaliaram o efeito do emprego do papelão na supressão de gramíneas e no crescimento de espécies arbóreas no município de Seropédica, RJ. Os autores constataram que aos 18 meses após plantio, a taxa de sobrevivência foi maior no tratamento com papelão, enquanto que os crescimentos em altura e diâmetro ao nível do solo não foram afetados, quando comparados ao coroamento manual. Quanto ao crescimento das espécies arbóreas, os resultados do estudo atual corroboram com os obtidos pelo autor. Porém, o mesmo não foi observado

para a sobrevivência. É possível que o pouco tempo de duração das embalagens possa ter prejudicado a sobrevivência das plantas em campo.

Quando se avaliou a necessidade de manutenção e os custos (Tabela 1), notou-se que durante o período de nove meses foram necessárias cinco operações de roçada nos dois tratamentos, e três coroamentos no T1. Pela imprescindibilidade de eliminação da competição no entorno das plantas arbóreas, o coroamento manual geralmente é empregado com frequência. Em

povoamentos de *Acacia mearnsii*, *Eucalyptus grandis*, *Mimosa scabrella* e *Ateleia glazioviana*, na região sul do Brasil, Eloy et al. (2014) observaram necessidade de operações de coroamento frequentes, tendo sido realizadas a cada dois meses até o sexto mês após o plantio para todas as espécies.

Era esperado que o coroamento com papelão compensasse os custos com coroamento manual, devido ao elevado número de intervenções necessárias, como

relatado por Gonçalves et al. (2018), que constataram economia de até 50% no custo de manutenção quando o uso de papelão foi comparado ao coroamento com enxada durante os 12 primeiros meses após o plantio. No entanto, em razão da baixa durabilidade do papelão nesse trabalho, o tempo não foi suficiente para abater o custo de aquisição, preparo e transporte das embalagens, sendo o custo do coroamento com papelão cerca de 65% superior ao coroamento manual (Tabela 1).

Tabela 1. Atividades realizadas, por data, e seus custos em dois métodos de controle de plantas herbáceas para formação de reflorestamentos para restauração florestal, no município de Cachoeiras de Macacu, RJ.

Table 1. Activities carried out, period and costs when using two methods of herbaceous plant control for the formation of reforestation for forest restoration, in the municipality of Cachoeiras de Macacu, RJ.

Data	T1-Roçada e coroamento com enxada		T2- Roçada e coroamento com papelão	
(d/mm/ano)	Atividade(s)	Custo (R\$ ha ⁻¹)	Atividade(s)	Custo (R\$ ha ⁻¹)
-	-	-	Custo do papelão*	1701,51
04/05/2017	Coroamento**	614,89	Coroamento	614,89
04/05/2017	-	-	Colocação do papelão	375,55
06/06/2017	Roçada*** e consumo de combustível	316,74	Roçada e consumo de combustível	316,74
15/09/2017	Roçada e consumo de combustível	427,61	Roçada e consumo de combustível	427,61
15/09/2017	Coroamento	201,88	-	-
09/11/2017	Roçada e consumo de combustível	329,09	Roçada e consumo de combustível	329,09
21/02/2018	Roçada e consumo de combustível	319,66	Roçada e consumo de combustível	319,66
21/02/2018	Coroamento	167,22	-	-
12/04/2018	Roçada	218,98	Roçada	218,98
Custo Total		2.596,00	Custo Total	4.304,00

*Inclui custos de aquisição, preparo e transporte do papelão ao campo; ** com enxada; *** com roçadeira lateral.

Cabe ressaltar que, pela necessidade de homogeneizar o experimento, foram usadas embalagens novas, adquiridas no mercado, o que elevou o custo de aquisição do papelão, encarecendo o tratamento. Do ponto de vista prático, acredita-se que o emprego de embalagens de papelão recicladas diminuiria o custo de aquisição e compensaria sua utilização.

Em conformidade com a demanda de novas estratégias de controle de plantas daninhas e o potencial do uso do papelão, considera-se que ainda são necessários novos estudos para avaliação de diferentes tratamentos das embalagens de papelão para emprego em regiões com condições climáticas semelhantes às encontradas nesse estudo.

Conclusões

Em função da baixa durabilidade das embalagens, de crescimento semelhante entre tratamentos e de maior custo do coroamento com papelão, conclui-se que este não foi eficaz no controle de plantas daninhas em reflorestamentos em região com alta precipitação e temperatura média superior a 20 °C.

Referências

Azevedo, A. D. et al. Estoque de carbono em áreas de restauração florestal da Mata Atlântica. **Floresta**, v. 48, n. 2, p. 183-194, 2018. DOI: 10.5380/ufv48 i2.54447.

Eloy, E. et al. Período adequado de controle de plantas invasoras em plantios florestais. **Revista Ciência da Madeira**, v. 5, n. 2, p. 80-84, 2014. DOI: 10.12953/2177-6830.v05n02a01.

Gonçalves, F. L. A. et al. Manual crowning versus cardboard in forest restoration: costs and effect on seedling development. **Planta Daninha**, v. 36, p.1-10, 2018. DOI: 10.1590/s0100-83582018360100107

Mantoani, M. C. et al. Roçagem e aplicação de herbicida para controle de *Megathyrus maximus*: danos sobre a vegetação preexistente em um reflorestamento de 20 anos. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 3, p. 839-851, 2016. DOI: 10.5902/1980509824212.

Pereira, F. C. et al. Interferência de plantas daninhas: conceitos e exemplos na cultura do eucalipto. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 3, nesp, p. 236-255, 2014.

Resende, A. S. & Leles, P. S. S. O problema do controle de plantas daninhas na restauração florestal. In: Resende, A. S. & Leles, P. S. S. (Ed.). **Controle de plantas daninhas em restauração florestal**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. p. 13-27.

Silva, F. F. et al. Use of cardboard disks for crowning seedlings in reforestation. **Floresta e Ambiente**, v. 25, n. 3, p. 1-7, 2018. DOI: 10.1590/2179-8087.0261116.