

# AVALIAÇÃO ECONÔMICA DO COROAMENTO COM PAPELÃO EM UM REFLORESTAMENTO COM ESPÉCIES DA MATA ATLÂNTICA

Fernando Lima Aires Gonçalves<sup>1</sup>, Alexander Silva de Resende<sup>2</sup>, Guilherme Montandon Chaer<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Florestal, Doutorando em Ciências Ambientais e Florestais, UFRRJ ([Fernando\\_lima85@yahoo.com.br](mailto:Fernando_lima85@yahoo.com.br));

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Dr, Pesquisador, Embrapa Agrobiologia ([alexander.resende@embrapa.br](mailto:alexander.resende@embrapa.br)); <sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr, Pesquisador, Embrapa Agrobiologia ([guilherme.chaer@embrapa.br](mailto:guilherme.chaer@embrapa.br))

APRESENTADO NO IV CBRA – CONGRESSO BRASILEIRO DE REFLORESTAMENTO AMBIENTAL – 19 A 21 DE OUTUBRO DE 2016, RIO DE JANEIRO/RJ

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os custos operacionais do coroamento com papelão em relação ao coroamento com enxada em um reflorestamento implantado em Seropédica, RJ. A vegetação da área era predominantemente composta por *Andropogon bicornis*. Os papelões utilizados apresentaram dimensões de 50 X 50 cm e foram tratados com solução a base de CuSO<sub>4</sub> para aumentar a durabilidade em campo. O custo total do coroamento com papelão foi de R\$ 3.257,81/ha, sendo a maior parte associado à aquisição do papelão e à mão de obra do coroamento de plantio feito com enxada anteriormente ao plantio. Já o custo total do coroamento exclusivo com enxada ao longo do primeiro ano foi de R\$ 5.714,29/ha. Os resultados mostram que a técnica de coroamento com papelão pode ser uma alternativa viável e de baixo custo em relação ao coroamento com enxada em áreas de reflorestamento com espécies da Mata Atlântica.

**Palavras-chave:** matocompetição, *Andropogon bicornis*, restauração florestal, *mulching*.

## Introdução

Geralmente os projetos de reflorestamento com espécies nativas são realizados em áreas de pastagem cobertas por gramíneas forrageiras. Esta característica impõe que sejam realizados controles regulares destas gramíneas para garantir o crescimento e desenvolvimento das plantas introduzidas, diminuindo a matocompetição (competição por luz, água e nutrientes) (CAMPANELLO *et al.*, 2007).

São vários os métodos de controle de gramíneas existentes e empregados em projetos de reflorestamento, porém os mais consolidados são o coroamento com enxada e a roçagem mecanizada (TOLEDO *et al.*, 2000). Porém, estes métodos possuem alto custo operacional pela alta demanda de mão de obra, além de ser uma atividade muito desgastante fisicamente. Isso torna importante o desenvolvimento de alternativas para o controle de plantas indesejadas em reflorestamentos que sejam de baixo custo, eficientes no controle da matocompetição e que não prejudiquem as espécies plantadas.

A técnica de coroamento de plantas com papelão tem sido proposta como uma alternativa ao coroamento tradicional com enxada (PALHARES *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2015). O princípio da técnica é a alocação de chapas de papelão sobre o solo, com a planta no centro, formando uma coroa. O papelão atua restringindo a germinação de sementes e levando à senescência e morte da vegetação rasteira já existente no local.

Na literatura não existem estudos que tenham avaliado a viabilidade econômica do coroamento com papelão em reflorestamentos recém-implantados. Por conta disso, esse trabalho teve como objetivo avaliar os custos do coroamento com papelão em um reflorestamento em área do bioma Mata Atlântica, em Seropédica, RJ.

## Material e Métodos

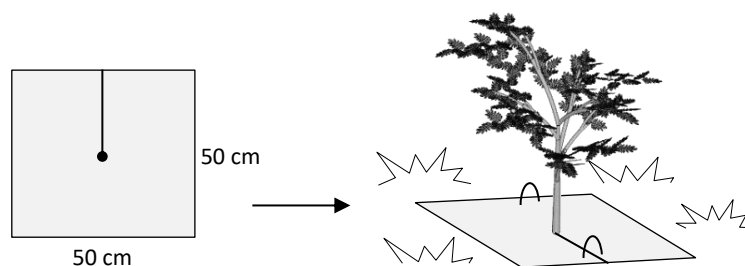
O estudo foi realizado em Seropédica, RJ, numa área da Embrapa Agrobiologia. O solo corresponde a um Planossolo Háptico típico, com relevo tendendo a plano, estando entre 24 m e 38 m de altitude. A vegetação predominante é de *Andropogon bicornis* (capim-rabo-de-burro). O clima da região é do tipo Aw com média pluviométrica de 1.370 mm anuais e temperatura média mensal variando de 16°C a 36°C (INMET, 2014).

Antes do plantio toda a área foi roçada. Os berços de plantio foram demarcados no espaçamento 2 m x 2 m. Coroas de 1 m de raio foram realizadas anteriormente ao plantio utilizando enxada. Os berços foram abertos utilizando motocoveador com broca acoplada, sendo as dimensões 0,3 m x 0,3 m de largura x 0,5 m de profundidade. A adubação de plantio foi de 200 gramas de N-P-K 6:30:6 e dois litros de hidrogel previamente hidratado por berço. O plantio ocorreu em julho de 2014 com mudas produzidas em sacos plásticos de 14 x 20 cm.

Os papelões utilizados foram do tipo Kraft, onda B, com dimensões de 50 x 50 cm. Em cada chapa foi realizado um corte perpendicular à estrutura tubular do papelão, a partir do centro até a borda do mesmo, com auxílio de estilete. Os papelões foram tratados com solução conservadora de madeira proposta por Galvão (1975) modificada pela exclusão do dicromato de potássio.

Após 3 meses do plantio, quando foi necessário o primeiro coroamento de manutenção, 360 mudas foram coroadas com papelão e outras 360 com enxada. O coroamento com enxada foi feito retirando toda a vegetação regenerante num raio de 50 cm do coleto da muda. Já o coroamento com papelão foi feito colocando-o sobre o solo “encaixando” a muda ao centro por meio do corte previamente realizado. Os papelões foram fixados com arame galvanizado com bitola de

2,77 mm e 20 cm de comprimento, dobrado em forma de “U”. Um dos grampos foi fixado junto ao corte feito para o encaixe da muda e o segundo na extremidade oposta da chapa (Figura 1).



**Figura 1:** Esquema de corte do papelão e de disposição no campo para o coroamento de plantas. Notar a posição dos grampos utilizados para a fixação do papelão na superfície do solo. Adaptado de Adriana Sousa.

O coroamento com enxada foi feito aos 6, 9, 12 e 15 meses após o plantio. Parte das coroas de papelão (15%) foram substituídas aos 12 meses após o plantio por conta de danos causados pela roçada mecanizada.

Após três meses da colocação das coroas de papelão foi realizada uma adubação de cobertura com 80 g de N-P-K 20:05:20 por planta. Nas plantas coroadas com papelão o adubo foi aplicado sob as chapas de papelão e no coroamento com enxada foi aplicado em covetas laterais.

Foram avaliados, no período de até 12 meses após o plantio, os custos envolvidos na utilização de cada método de coroamento. Para a avaliação do custo envolvido na utilização do papelão como método de coroamento, foram coletados dados do custo de aquisição, preparo (aplicação de calda e corte) e instalação do papelão no campo. Para o coroamento por enxada, considerou-se o tempo utilizado para a execução da tarefa. O custo da mão de obra para efeito de cálculo, foi avaliado em R\$80,00 /homem /dia para as operações envolvendo o coroamento com enxada ou com papelão. Todos os custos foram estimados tendo como base a área de 1 ha.

### Resultados e Discussão

Os custos de coroamento pelas técnicas tradicional (coroamento com enxada) e utilizando papelão foram calculados tendo como base o plantio de mudas em espaçamento 2 x 2 m. Em 1 ha de plantio, foram gastos cerca de 800 g de sulfato de cobre para tratamento de 2.500 placas de papelão de 50 x 50 cm e 44,5 kg de arame liso galvanizado de 2,77 mm para a confecção de dois grampos por coroa.

O tempo para a instalação do papelão no campo levou em consideração a colocação do papelão no entorno das mudas, a confecção dos grampos e a fixação do mesmo no chão. O tempo médio gasto para fixação de cada cinco placas de papelão no campo foi de 1,25 minutos. Levando em consideração a jornada de trabalho de oito horas diárias e descontando 10 minutos a cada hora trabalhada para reidratação e descanso, é possível a instalação de 1.600 unidades no campo por operário. Portanto, para a instalação das 2500 unidades no campo estimou-se 1,56 homem/dia/ha.

O coroamento com enxada foi realizado em quatro ocasiões durante o primeiro ano após o plantio (3, 6, 9 e 12 meses). Cada operário realizou aproximadamente 175 coroamentos por jornada de trabalho. Assim, estimou-se 14,3 homem/dia/ha para a realização de 2500 coroas/ha.

O custo total do coroamento com papelão foi de R\$ 3.257,81/ha, sendo a maior parte associado à aquisição do papelão e à mão de obra do coroamento de plantio feito com enxada anteriormente ao plantio. Já o custo total do coroamento exclusivo com enxada ao longo do primeiro ano foi de R\$ 5.714,29/ha (Tabela 1).

**Tabela 1:** Custos do coroamento com papelão e do coroamento com enxada ao longo do primeiro ano após o plantio.

Item	Quant	Unidade	Valor (R\$)	Valor/ha (R\$)
<b>COROAMENTO COM PAPELÃO</b>				
Sulfato de cobre (preparo de sol. preservativa)	0,8	kg	12,00	9,60
Papelão (chapas de 0,5 x 0,5 m)	2500	unidade	0,60	1.500,00
Arame (confecção de grampos)	44,5	kg	9,90	440,55
Mão de obra – coroamento de plantio	14,3	homem/dia/ha	80,00	1.142,86
Mão de obra – aplicação sulfato de cobre	0,5	homem/dia/ha	80,00	40,00
Mão de obra – instalação do papelão no campo	1,56	homem/dia/ha	80,00	124,80
			<b>TOTAL:</b>	<b>3.257,81</b>
<b>COROAMENTO COM ENXADA</b>				
Mão de obra – coroamento de plantio	14,3	homem/dia/ha	80,00	1.142,86
Mão de obra – coroamentos pós-plantio (4/ano)	57,1	homem/dia/ha	80,00	4.571,43
			<b>TOTAL:</b>	<b>5.714,29</b>

Mesmo com a utilização do coroamento com papelão a roçada mecanizada foi realizada em quatro ocasiões no primeiro ano de plantio (0, 3, 6, 9 e 12 meses após o plantio) ao custo de mão de obra mais combustível equivalente a R\$ 696,00/ha. Esta operação também foi realizada para o tratamento que recebeu o coroamento com enxada. Assim, o valor total das operações de controle da matocompetição (coroamento + roçada) durante o primeiro ano após o plantio

foi de R\$ 3.969,17/ha utilizando papelão para o coroamento e de R\$ 6.410,29/ha utilizando o coroamento com enxada. Esses dados demonstram que a maior parte do custo de controle da matocompetição em reflorestamentos refere-se à atividade de coroamento de plantas.

Para o coroamento com enxada, é importante destacar que o número de operações necessárias no primeiro ano dependerá de vários fatores, como o tipo de vegetação presente na área, a qualidade do solo e condições climáticas da região. Essas variáveis podem, portanto, influenciar nos custos da operação de coroamento, alterando a diferença de custos entre os dois métodos.

Uma diferença importante entre os dois métodos de coroamento refere-se ao fato de que 100% dos custos do coroamento com enxada estão associados à contratação de mão de obra, enquanto que no coroamento com papelão esse componente representa apenas 38% do custo total. Vale lembrar que a aquisição do papelão corresponde ao componente com maior impacto no custo total dessa operação. O custo de aquisição do papelão pode ser reduzido significativamente se a aquisição for feita em grandes volumes ou se utilizado papelão reciclado, amplamente disponível no mercado brasileiro e a preços atuais de R\$ 0,10/kg.

Nascimento (2011) avaliou a influência do espaçamento no crescimento de seis espécies florestais na Bacia do Rio Guandu e os custos de implantação e manutenção até os 25 meses de idade. Os resultados mostraram que em plantios com espaçamento a partir de 2,0 x 1,5 m o custo de controle da matocompetição se torna superior ao preço da implantação. Toledo *et al.* (1996) comparou os custos de quatro métodos de controle da matocompetição (roçada, grade, herbicida e capina) de *Urochloa decumbens* em plantio de *Eucalyptus grandis* e constataram que o tratamento de capina manual foi a técnica mais onerosa dentro dos tratamentos avaliados durante os 12 primeiros meses após o plantio.

Em trabalho realizado por Oliveira (2010) foi avaliada a influência do manejo de *Urochloa* spp. no crescimento inicial de espécies arbóreas e os custos de manutenção de reflorestamento durante 18 meses. Cinco tratamentos foram aplicados: T1 – roçadas e coroamento com braquiária acima de 70 cm; T2 – capinas em faixas; T3 – manta de poliéster cor preta; T4 – adubação verde; T5 – roçadas e coroamentos até as plantas estabelecerem no campo. Dos tratamentos aplicados o que se mostrou mais vantajoso economicamente foi o T5. É importante ressaltar que a demanda de mão de obra necessária para o coroamento manual descrita por Oliveira (2010) foi a mesma encontrada neste trabalho, ou seja, 14,3 homem/dia/ha.

Projetos de restauração florestal geralmente preveem três anos de manutenção da área após o plantio. Nesse estudo, os custos foram monitorados durante 12 meses apenas. A estimativa para 36 meses deve considerar que com o crescimento das espécies florestais no campo ocorre uma progressiva diminuição da matocompetição em razão do sombreamento da vegetação herbácea, diminuindo a necessidade de coroamentos regulares com enxada a cada 3 a 4 meses. Ademais, estudo prévio realizado sob condições similares às desse estudo (SILVA, 2015) demonstrou que o papelão tratado com solução a base de sulfato de cobre apresentou longevidade e efetividade no controle do *A. bicornis* superior a 12 meses. Esse resultado indica que a substituição anual do papelão pode não ser necessária, o que reduziria os custos de manutenção a partir do segundo ano após o plantio. No entanto, para isso devem ser tomados cuidados durante as operações de roçadas mecanizadas para não danificar as coroas de papelão.

## Conclusão

O coroamento com papelão proporcionou uma economia de até 50% no custo de controle da matocompetição, quando comparado ao coroamento com enxada, durante os 12 primeiros meses de plantio.

## Referências Bibliográficas

- CAMPANELLO, P. I., GATTI, M. G., ARES, A., MONTTI, L., GOLDSTEIN, G., 2007. Tree regeneration and microclimate in a liana and bamboo-dominated semideciduous Atlantic Forest. *Forest Ecology and Management*. v. 252p. 108-117.
- GALVÃO, A. P. M. - Processos práticos para preservar a madeira. Piracicaba, ESALQ/USP, 1975. 29p.
- NASCIMENTO, D. F. Avaliação do crescimento inicial, custos de implantação e manutenção de reflorestamento com espécies nativas em diferentes espaçamentos. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 39, n. 90, p. 231-239, 2011.
- OLIVEIRA, N. S. A. Influência do manejo da *Brachiaria* sp. sobre o crescimento inicial de espécies florestais. [monografia] Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 21p. 2010.
- PALHARES, A. O. Contribuição para recuperação de matas ciliares: o uso de papelão em substituição a capina de coroamento, no plantio e condução de mudas florestais. [dissertação] – Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2011.
- SILVA, F. F. Avaliação de tratamentos químicos para aumentar a durabilidade de discos de papelão para uso no coroamento de mudas em reflorestamentos. [monografia]. Seropédica: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.
- TOLEDO, R. E. B.; ALVES, P. L. C. A.; VALLE, C. F.; ALVARENGA, S. F. Comparação dos custos de quatro métodos de manejo de *Brachiaria decumbens* Stapf em área de implantação de *Eucalyptus grandis* W. Hill Ex Miaiden. *Revista Árvore*, v. 13, n. 3, p. 319- 330, 1996.
- TOLEDO, R. E. B.; VICTÓRIA FILHO, R.; PITELLI, R. A.; ALVES, P. L. C. A. e LOPES, M. A. F. Efeito de períodos de controle de plantas daninhas sobre o desenvolvimento inicial de plantas de eucalipto. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 18, n. 3, p. 395-404, 2000.