

**Área de Concentração:** Conservação e recuperação de áreas.

## **CRESCIMENTO DE OITO ESPÉCIES FLORESTAIS E CUSTOS DE MANUTENÇÃO EM RESPOSTA A CINCO FORMAS DE CONTROLE DE *UROCHLOA* SPP.**

João Elves da Silva Santana<sup>1</sup>, Paulo Sérgio dos Santos Leles<sup>2</sup>, Juçara Garcia Ribeiro<sup>3</sup>, Lucas Nunes Lopes<sup>4</sup>, Monique Muniz Monteiro Dias<sup>5</sup>, Rodrigo Ferreira Gomes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Florestal, Mestrando em Ciências Ambientais e Florestais, UFRRJ ([joao-elvis@outlook.com](mailto:joao-elvis@outlook.com));

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Dr., Professor, Departamento de Silvicultura, UFRRJ ([psantosleles@gmail.com](mailto:psantosleles@gmail.com));

<sup>3</sup>Engenheiro Florestal, Mestranda em Ciências Ambientais e Florestais, UFRRJ ([jucara.garcia.ribeiro@gmail.com](mailto:jucara.garcia.ribeiro@gmail.com));

<sup>4</sup>Engenheiro Florestal, Mestrando em Ciências Ambientais e Florestais, UFRRJ ([lucass-nunes@hotmail.com](mailto:lucass-nunes@hotmail.com));

<sup>5</sup>Graduanda em Engenharia Florestal, UFRRJ ([munizmonique29@hotmail.com](mailto:munizmonique29@hotmail.com));

<sup>6</sup>Graduando em Engenharia Florestal, UFRRJ ([rodrigoferreiragomes1@hotmail.com](mailto:rodrigoferreiragomes1@hotmail.com));

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o crescimento de oito espécies arbóreas e os custos de manutenção em resposta a cinco formas de controle de *Urochloa* spp. Os tratamentos foram definidos como: Mecânico – coroamento manual das mudas e roçada nas entrelinhas; Químico – aplicação de herbicida a base de glyphosate; Quím\_cultural – aplicação de herbicida a base de glyphosate e cultivo de leguminosas herbáceas; Quím\_faixas – aplicação de herbicida em faixas de 1,4 m e roçada nas entrelinhas; Papelão – coroamento das mudas com papelão e roçada nas entrelinhas. Utilizou-se oito espécies arbóreas, plantadas no espaçamento 3,2 m x 1,7 m. Avaliou-se o crescimento em altura aos 15 meses após o plantio e os custos envolvidos na aplicação e na manutenção de cada tratamento. Em média, sete das espécies florestais estudadas, apresentaram maior crescimento em altura nos tratamentos Químico e Quím\_cultural. Os menores custos foram observados no tratamento Químico.

**Palavras-chave:** matocompetição, restauração florestal

### **Introdução**

Com o desmatamento da Mata Atlântica no século XX e a perda da capacidade produtiva de várias áreas, a formação de povoamentos florestais é uma prioridade para fins legais e de conservação deste bioma. Entre os métodos disponíveis, a restauração através do plantio de mudas tem sido um dos mais utilizados (MAGNAGO et al., 2015).

Devido ao crescimento relativamente lento das espécies arbóreas nativas, a formação de povoamentos florestais para restauração, normalmente, apresenta custos relativamente elevados. Entre outros fatores, isso ocorre devido a presença de plantas indesejadas nas áreas de formação (HYTONEN & JYLHA, 2005) que podem comprometer o sucesso do projeto caso não seja realizado o controle.

No estado do Rio de Janeiro a maioria das áreas destinadas à restauração florestal encontram-se descaracterizadas do ponto de vista da composição de espécies nativas, sendo representados em sua maior parte por pastagens em diferentes estágios de degradação, em que predominam espécies de gramíneas agressivas (RESENDE & LELES, 2017).

A alta habilidade competitiva dessas espécies de gramíneas (PEREIRA et al. 2014), como as braquiárias, aliado ao crescimento lento de espécies arbóreas nativas, exige a adoção de estratégias de controle eficientes, que maximizem o sucesso da formação dos povoamentos florestais. Segundo Leles et al. (2015), o controle das plantas infestantes pode representar até 60% dos custos de formação de povoamento para restauração florestal, evidenciando a necessidade de medidas de controle eficientes.

Nesse sentido, esse trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento de oito espécies arbóreas nativas e os custos de manutenção sob cinco formas de controle de *Urochloa* spp. em área de Mata Atlântica.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em área de pastagem, dominada por espécies de braquiária (*Urochloa decumbens* (Stapf) R.D. Webster e *Urochloa mutica* (Forssk.) Nguyen. na Reserva Ecológica de Guapiaçu, no município de Cachoeiras de Macacu, no estado do Rio de Janeiro (22°27'32,26"S, 43°45'53,72"O). A área

apresenta altitude média de 35 m. O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo Af, ou seja, tropical com verão chuvoso e inverno seco, sem apresentar uma estação marcadamente seca. Na área predominam Cambissolos Háplicos. A análise de fertilidade (camada de 0 - 20 cm) apresentou os seguintes resultados: pH = 4,7; P = 5,6 e  $K^+ = 175,0 \text{ mg.dm}^{-3}$ ;  $Ca^{2+} = 0,5$ ;  $Mg^{2+} = 0,5$  e  $Al^{3+} = 1,6 \text{ cmolc.dm}^{-3}$  e com teor de matéria orgânica de 4,7 dag/ kg.

O experimento consistiu de cinco tratamentos, caracterizados por diferentes estratégias de controle de braquiária: T1(Mecânico) - coroamento manual, das mudas, em raio de 30 cm e roçada nas entrelinhas, sempre que o capim braquiária atingir altura superior de 35 cm. T2 (Químico) - aplicação de herbicida glyphosate na dose de  $1,44 \text{ kg ha}^{-1}$  e a sempre que o capim atingiu altura superior de 35 cm altura. T3 (Quím\_cultural) - Aplicação de herbicida glyphosate e cultivo de espécies das leguminosas herbáceas fixadoras de nitrogênio feijão de porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp) nas entrelinhas. T4 (Quím\_faixas) - Aplicação de glyphosate na linha de plantio (1,4 m de largura) e roçada nas entrelinhas. T5 (Papelão) – Coroamento das mudas com discos de papelão de 56 cm de diâmetro tratados com solução a base de  $CuSO_4$  e roçada nas entrelinhas sempre que o capim braquiária atingiu altura superior a 35 cm.

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados, com quatro blocos e cinco tratamentos. Cada unidade amostral foi formada por, aproximadamente,  $214 \text{ m}^2$  e foram plantadas cinco mudas de oito espécies arbóreas: *Alchornea sidifolia* Müll. Arg. (Tapiá), *Cordia abyssinica* R. Br. (Babosa branca), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud. (Louro pardo), *Guarea guidonia* (L.) Sleumer. (Carrapeta), *Inga edulis* Mart. *Peltophorum dubim* (Springer.) Taub., *Piptadenia paniculata* Benth. (unha-de-gato) e *Sparattosperma leucanthum* (Vell.) K. Schum. (ipê-cinco-folhas). As mudas foram produzidas em sacos plásticos 9 cm x 20 cm (largura x altura).

Em maio de 2017 foi realizado o preparo da área com a marcação de unidades amostrais e das covas de plantio, adotando espaçamento 3,0 m x 1,7 m. Em seguida realizou-se aplicação de herbicida em área total nos tratamentos 2 e 3 e em faixas no tratamento 4. Também foi realizada roçada a 5 cm da superfície do solo e coroamento com diâmetro de 60 cm nos tratamentos 1 e 5. Posteriormente foram abertas covas de plantio, com enxadão, em que foram aplicadas 145 gramas de fertilizante organo-mineral N-P-K 03-13-06. Após essas atividades, as mudas das oito espécies arbóreas foram distribuídas e plantadas seguindo o mesmo arranjo de plantio em todas as unidades amostrais. Na ocasião, para o T5 os papelões foram fixados no solo com grampos de madeira, em quatro extremidades.

A semeadura das espécies leguminosas herbáceas foi realizada em outubro de 2017, após decomposição da braquiária. Durante a condução do experimento não foi necessário o uso de isca granulada, pois não constatou ataque de formigas cortadeiras às plantas arbóreas.

Foram realizadas avaliações de crescimento em altura aos 15 meses após o plantio. A altura foi mensurada com régua graduada. Também foram calculados os custos (R\$/hectare) de cada tratamento até os nove meses. Para isso, 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 incluem 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 algumas lojas agrícolas dos municípios de Cachoeiras de Macacu e de Magé, estado do Rio de Janeiro. Os resultados foram expressos em custo da atividade por hectare, que inclui o gasto com insumos e mão de obra. Para esse segundo, foi utilizado a seguinte fórmula:

$$CO = \left( \frac{TE * HR * 10000}{AA} \right) * k$$

Em que:

CO - Custo da operação (R\$/hectare); TE - Tempo de execução da operação (horas); HR - Custo homem.hora = R\$12,50; AA - Área da unidade amostral; k – Constante considerando 20% do tempo de cada atividade como descanso = 1,2.

Os dados de altura submetidos à verificação de normalidade de resíduos e homogeneidade de variâncias. Em seguida, foi realizado à análise de variância e quando detectadas diferenças significativas entre os tratamentos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 95% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Entre as espécies estudadas, apenas ingá de metro não respondeu aos tratamentos de controle de plantas daninhas, com crescimento similar para todos os tratamentos (Tabela 1). Para a maioria das demais espécies, o crescimento foi superior nos tratamentos Químico e Quím\_cultural, e menor nos tratamentos Mecânico e Papelão.

O maior crescimento em altura, nas unidades amostrais que receberam aplicação de glyphosate ocorreu devido a maior redução da população das plantas infestantes proporcionadas pelo herbicida, o que reduz o período em que estas e as espécies arbóreas coexistiram. Como resultado há maior oferta de fatores de crescimento, como água, luz e nutrientes, e evita-se possíveis efeitos de compostos alelopáticos, liberados por indivíduos do gênero *Urochloa* (SOUZA et al., 2003), resultando em condições mais favoráveis ao crescimento das espécies nativas.

Além disso, nas unidades do tratamento Quím\_cultural houve o cultivo de leguminosas herbáceas durante determinado período do estudo. Essas espécies favorecem o maior crescimento das espécies arbóreas, pois sua cobertura atenua a chegada de luz na superfície do solo (SANTOS et al., 2013), dificultando a sobrevivência das espécies gramíneas sensíveis ao sombreamento

**Tabela 1:** Crescimento em altura de oito espécies arbóreas em resposta a cinco estratégias de controle de *Urochloa* spp. em área de reflorestamento, no Município de Cachoeiras de Macacu, RJ.

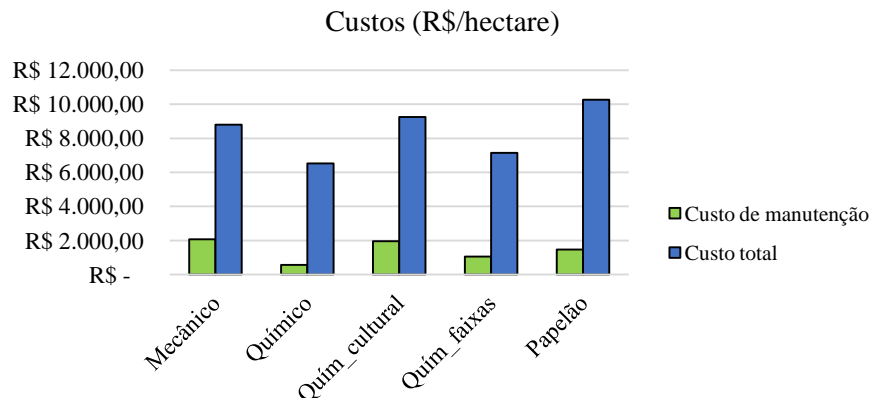
| Espécie            | Mecânico |               |       | Químico |               |       | Quím_cultural |               |       | Quím_faixas |               |       | Papelão |               |       |
|--------------------|----------|---------------|-------|---------|---------------|-------|---------------|---------------|-------|-------------|---------------|-------|---------|---------------|-------|
|                    | Média    | Desvio padrão |       | Média   | Desvio padrão |       | Média         | Desvio padrão |       | Média       | Desvio padrão |       | Média   | Desvio padrão |       |
| Babosa branca      | 1,6      | ab            | (0,4) | 2,4     | a             | (0,9) | 1,7           | ab            | (1,0) | 1,3         | b             | (0,5) | 1,2     | b             | (0,6) |
| Carrapeta          | 0,6      | c             | (0,1) | 1,0     | a             | (0,3) | 1,0           | ab            | (0,3) | 0,8         | bc            | (0,3) | 0,6     | c             | (0,0) |
| Farinha seca       | 0,7      | c             | (0,3) | 1,7     | a             | (0,7) | 2,0           | a             | (0,6) | 1,2         | b             | (0,5) | 0,8     | c             | (0,5) |
| Ingá de metro      | 1,6      | a             | (0,5) | 1,9     | a             | (0,7) | 1,9           | a             | (0,8) | 1,6         | a             | (0,4) | 1,4     | a             | (0,4) |
| Ipê amarelo        | 0,6      | b             | (0,2) | 1,1     | a             | (0,4) | 1,0           | a             | (0,4) | 0,7         | b             | (0,2) | 0,6     | b             | (0,3) |
| Louro pardo        | 0,7      | b             | (0,1) | 1,4     | a             | (0,6) | 1,4           | a             | (0,4) | 1,2         | a             | (0,4) | 0,7     | b             | (0,1) |
| Tápia              | 0,9      | c             | (0,4) | 1,9     | a             | (0,6) | 1,5           | ab            | (0,5) | 1,1         | bc            | (0,3) | 0,9     | c             | (0,3) |
| Unha de gato       | 0,6      | c             | (0,3) | 2,0     | a             | (0,7) | 1,3           | b             | (0,5) | 1,0         | bc            | (0,5) | 0,6     | c             | (0,3) |
| Média das espécies | 0,922    |               |       | 1,660   |               |       | 1,459         |               |       | 1,086       |               |       | 0,867   |               |       |

Para cada espécie, médias seguidas pela mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Número entre parênteses referem-se ao desvio padrão.

O menor crescimento dos tratamentos Mecânico e Papelão pode ser explicado pelo fato da roçada não proporcionar a completa eliminação das espécies infestantes. A técnica possui a capacidade reduzida em limitar o crescimento das plantas infestantes, e não ocorrendo o fechamento do dossel do povoamento, essas espécies podem restabelecer e, mais uma vez, competir com espécies arbóreas. Além disso, com emprego dessa técnica, a competição por recursos abaixo do solo não é eliminada.

Quando se avaliou os custos (Figura 1) constatou-se que os tratamentos que envolveram roçada (Mecânico e Papelão) estiveram entre os que apresentaram maior custo. Pela necessidade de eliminação da competição no entorno das plantas arbóreas, a roçada geralmente é empregada com frequência. Em povoamentos de *Acacia mearnsii*, *Eucalyptus grandis*, *Mimosa scabrella* e *Ateleia glazioviana*, na região sul do Brasil, Eloy et al. (2014) observaram que operações de roçada foram necessários a cada dois meses até o sexto mês após o plantio, para todas as espécies, evidenciando a necessidade constante dessa operação. Aliada a isso, no tratamento com uso do papelão o custo de aquisição, preparo e transporte das embalagens foi de 1701,51 R\$/hectare, o que elevou o custo total do tratamento.

No tratamento Quím\_cultural, as atividades de sementeira e manutenção das leguminosas elevou os custos do tratamento (Figura 1). No entanto, ao contrário dos tratamentos que envolveram roçada, houve maior crescimento das espécies arbóreas nesse tratamento (Tabela 1). Por outro lado, o tratamento “Químico apresentou os menores custos, por apresentar menor dependência de mão-de-obra.



**Figura 1:** Custos (R\$/hectare) de cinco estratégias de controle de *Urochloa* spp., 15 meses após o plantio, em área de reflorestamento na Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA) em Cachoeiras de Macacu, RJ.

### Conclusão

As plantas dos tratamentos Químico e Quím\_cultural apresentaram maior crescimento em altura 15 meses após o plantio. O emprego de herbicida em área total (Químico) representou os menores custos.

### Referências Bibliográficas

- ELOY, E.; CARON, B.O.; TREVISAN, R.; MONTEIRO, G.C.; ELLI, E.F. Período adequado de controle de plantas invasoras em plantios florestais. **Revista Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)**. v. 5, n. 2, p.80-84, 2014.
- HYTONEN, J.; JYLHA, P. Effects of competing vegetation and post-planting weed control on the mortality, growth and vole damages to *Betula pendula* planted on former agricultural land. *Silva Fennica*, v.39, n.3, p.365–380, 2005.
- LELES, P. S. S.; OLIVEIRA NETO, S. N.; ALONSO, J. M. Restauração florestal em diferentes espaçamentos. In: Leles PSS, Oliveira Neto SN (Org.). **Restauração florestal e a Bacia do Rio Guandu**. Seropédica: Editora Rural, 2015, p.101-153.
- MAGNAGO, L. F. S.; KUNZ, S. H.; MARTINS, S. V. Modelos de restauração florestal. In: Leles, P. S. S. & Oliveira Neto, S. N. (Ed.). **Restauração florestal e a Bacia do Rio Guandu**. Seropédica, RJ: Edur, 2015. p. 49-70.
- PEREIRA, F. C. M.; BARROSO, A. A. M.; ALBRECHT, A. J. P.; ALVES, P. L. C. A. Interferência de plantas infestante: conceitos e exemplos na cultura do eucalipto. **Journal of Agronomic Sciences**, v.3, n.esp, 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 (Org.). **Controle de plantas daninhas em restauração florestal**. Brasília: Ed. Embrapa, 2017, p. 13 - 27.
- SANTOS, J. C. F.; CUNHA, A. J.; FERREIRA, F. A.; SANTOS, R. H. S.; SAKIYAMA, N. S.; LIMA, P. C. Cultivation of perennial herbaceous legumes in weed management in coffee plantation on the Cerrado. **Journal of Agricultural Science and Technology**, v.3, n.6, p.420-428, 2013.
- SOUSA, L. S.; VELINI, E. D.; MAIOMONI-RODELLA, R. C. S.; Efeito alelopático de plantas daninhas e concentrações de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) no desenvolvimento inicial de eucalipto (*Eucalyptus grandis*). **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.3, p. 343-354, 2003.