

## DANOS PROVOCADOS POR VENTOS EM FLORESTAS DE EUCALIPTO EM DIFERENTES ALTITUDES E AS IMPLICAÇÕES PARA A COLHEITA FLORESTAL

**Ariana de Lima Cardoso<sup>1</sup>, Antônio Marcos Rosado<sup>2</sup>, Aderbal Gomes da Silva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>PPGCF-UFES/Departamento Engenharia Florestal, Avenida Carlos Lindemberg, 316, Centro, Jerônimo Monteiro-ES, CEP: 29550-000; arianaflorestal@yahoo.com.br, aderbalsilva@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Celulose Nipo-Brasileira S.A, Rodovia BR 381, Km 172, Belo Oriente, MG, antonio.rosado@cenibra.com.br

**Resumo-** Este trabalho teve como objetivo avaliar clones plantados em diferentes altitudes e a sua relação com os danos provocados por ventos e as implicações no processo de colheita florestal. O estudo foi realizado em plantios florestais do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, com espaçamento 3x3,33m, localizados na Região do vale do Rio Doce. Foram selecionados cinco clones (A, B, C, D, E) e duas altitudes. Os clones, altitudes e sua relação com as áreas danificadas foram submetidas a análise de variância. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software SISVAR. Os clones D e A mostraram-se mais suscetíveis a ação do vento, ocasionando maiores perdas de áreas florestais em hectare, enquanto as áreas onde estavam os clones A, B e C, apresentaram percentuais semelhantes em relação aos custos de colheita. Além disso, foi observada alta correlação entre os danos e os custos de colheita.

**Palavras-chave:** Danos, vento, colheita florestal, custo de produção

**Área do Conhecimento:** Recursos Florestais e Engenharia Florestal.

### Introdução

Os danos provocados por ventos em florestas têm se agravado, em função principalmente das alterações no clima que tem se tornado mais frequentes e constantes com o aumento de tempestades. Entre os principais danos estão o tombamento, curvamento e a quebra das árvores da floresta. Uma região muito propícia a danos por ventos é a região do Vale do Rio Doce, MG, em que milhares de hectares são danificados todos os anos, causando uma série de prejuízos, seja para a indústria de celulose ou até mesmo pequenos produtores.

Além dos danos que leva a perda dos plantios, outras implicações podem ser mencionadas, como os prejuízos provocados para o processo de colheita florestal. Segundo Rosado (2006), os principais transtornos e prejuízos para a colheita são: maior dificuldade no abate das árvores, traçamento do tronco e baldeio das toras; o transporte devido à maior dificuldade de acomodação das toras no caminhão, pois quando ocorre quebra a consequência é madeira com diferentes dimensões e quando ocorre curvatura as toras não são retilíneas. Como a maioria dos danos por vento ocorre em idades bem inferiores a idade ideal de corte da floresta, estas madeiras apresentam baixa densidade e conseqüentemente os caminhões não são

otimizados no transporte, uma vez que o peso máximo de transporte não é satisfeito, pois o volume do caminhão torna-se limitante.

Segundo Andrade (1998) cerca de 40% a 50% dos custos de produção de celulose é devido ao produto florestal e, deste, cerca de 50% referem-se aos custos de colheita e transporte. Para Rezende et al. (1997), a redução com os custos de colheita é vital para qualquer empresa.

Diante do aumento de áreas danificadas, conhecer os locais mais propícios e o histórico de danos por ventos se faz necessário. Nesse contexto este trabalho teve como objetivo avaliar cinco clones de eucalipto plantados em diferentes altitudes e a sua relação com os danos provocados por ventos e as implicações no processo de colheita florestal.

### Metodologia

O estudo foi realizado em plantios florestais do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, com espaçamento de plantio 3x3,33m, localizados na região do Vale do Rio Doce, Minas Gerais.

A caracterização de ventos na região estudada baseou-se em dados registrados na estação

meteorológica da Empresa Celulose Nipobrasileira, Belo Oriente. A velocidade média dos ventos foi de  $3,0 \text{ m.s}^{-1}$  e os índices de precipitação de precipitação variaram de 846 a 1478 mm.

Os solos predominantes foram cambissolos latossólicos e caracterizam-se por serem rasos, distróficos e de baixa fertilidade natural.

Foram selecionados cinco clones (A, B, C, D, E) e duas altitudes. Para a escolha de quais áreas seriam avaliadas, baseou-se no registro de histórico de ventos da Empresa Celulose Nipobrasileira em que foram selecionados ao acaso 2 anos de incidência dos danos por ventos na áreas florestais.

O experimento foi desenvolvido segundo esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os clones e nas subparcelas as altitudes (alta e baixa), no delineamento inteiramente casualizado com e 2 repetições (anos de ocorrência dos danos).

Os clones, altitudes e sua relação com as áreas danificadas foram submetidas a análise de variância. Quando os efeitos dos tratamentos apresentaram-se significativos pelo teste de F, foram realizadas comparações de médias por meio do teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas empregando-se o SISVAR, software de domínio público.

Além disso, foi calculado o aumento dos custos com a operação de colheita para os clones avaliados e correlação de Pearson entre as áreas danificadas e os custos de colheita.

## Resultados

A análise de variância das áreas danificadas por vento (ha) é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1- Análise de variância de áreas danificadas por vento (ha) em duas altitudes para cinco clones e anos de ocorrência dos ventos.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Quadrado médio
Clone	4	32,42*
Ano	1	1,55 <sup>ns</sup>
Altitude	1	163,64 <sup>ns</sup>
Erro	12	6,44

\*; ns: significativo e não significativo, ao nível de 5% de probabilidade.

Os valores médios de áreas em hectares danificadas pelo vento encontra-se na Figura 1.

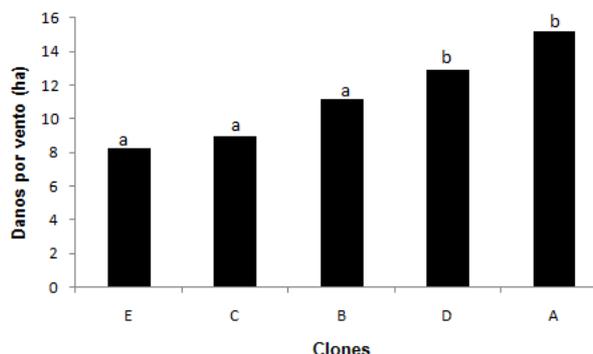


Figura 1 – Valores médios de áreas danificadas por ventos de acordo com cada clone de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, pertencentes a CENIBRA.

O aumento dos custos da colheita florestal em função da áreas danificadas encontra-se na Figura 2.

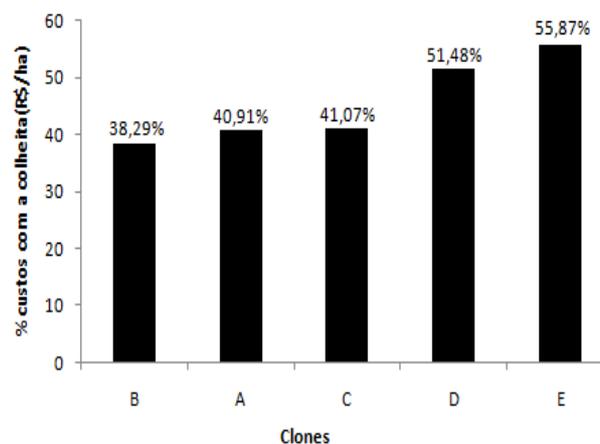


Figura 2 – Porcentagens de aumento dos custo de colheita em áreas danificadas por ventos em florestas clonais de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, pertencentes a CENIBRA.

A correlação entre os custos com a colheita e a porcentagem de áreas danificadas encontra-se na Figura 3.

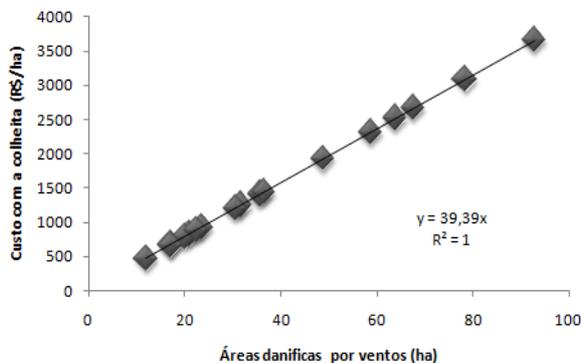


Figura 3 – Correlação entre as áreas danificadas por vento e os custos com a colheita em florestas clonais de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, pertencentes a CENIBRA.

## Discussão

De acordo com os resultados apresentados pode-se dizer que houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade apenas para os clones. O ano, altitude não diferiram significativamente ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 1).

Os resultados para as perdas em função de cada clone diferiram entre si, os clones D e A diferiram dos clones B, A e C, porém os clones D e A são os clones que foram menos resistentes a ação do vento, ocasionando em maiores perdas de florestas clonais de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*.

Além disso, os aumentos com os custos de colheita nas áreas avaliadas e a sua correlação podem ser observados na Figura 2 e Figura 3.

A áreas em que os clone D e E estavam plantados foram as que apresentaram porcentagens mais elevadas com os custos de colheita, enquanto que as áreas com os clones A, B e C, apresentar percentuais de custos de colheita próximos. Estes resultados indicam o que os danos por ventos podem trazer severas conseqüências para um dos mais importantes setores da produção florestal e pode-se notar que existe alta correlação entre os danos e os custos de colheita.

Os resultados demonstram que além das perdas de milhares de m<sup>3</sup> de madeira, há implicações diretas nos custos de operação de colheita que é considera uma das operações mais onerosas do setor florestal, de acordo com os autores (DUARTE, 1994; JACOVINE et al., 1997).

A colheita de madeira é a fase mais importante economicamente, dada à sua alta participação no custo final do produto e aos riscos de perda envolvidos nessa atividade.

Os aspectos relacionados a esses custo são afetados diretamente por diversos fatores. Malinovski et al. (2002) afirmam que, as condições climáticas e os aspectos do povoamento são algumas variáveis determinantes da produtividade e dos custos operacionais.

Além disso, em áreas que ocorrem os danos por ventos, há alterações no comprimento das toras e segundo Machado et al. (2000), o comprimento da madeira influencia significativamente na produtividade e no custo da extração e do transporte florestal.

Outra questão que deve ser discutida é a qualidade da madeira nesse povoamento que fica comprometida, pois algumas árvores podem apresentar-se rachadas, apresentarem brotações epicórmicas e diferentes alturas. De acordo com Malinovski et al. (2006), a qualidade da madeira (árvores, fustes, ou toras) da operação de corte é de fundamental importância na produtividade das máquinas, nas operações de corte e extração. Assim, na operação de corte, devido ao fato das máquinas levarem mais tempo para preparar melhor as pilhas de toras ou feixes de árvores para a operação subsequente; na extração, quando as pilhas ou feixes ou árvores isoladas (no caso do corte com motosserra) estarão mal dispostos no terreno, exigindo manobras indesejáveis e perda de tempo por parte destas máquinas.

## Conclusão

Os clones D e A foram os que mostraram-se mais suscetíveis a ação do vento, ocasionando maiores perdas de áreas florestas em hectare.

A colheita florestal é diretamente afetada pelos danos provocados pelo ventos em florestas clonais.

Existe alta correlação entre as áreas danificadas e os custos de colheita. Entretanto, pouco são os estudos envolvendo essa relação de danos por vento e a colheita da madeira nas áreas danificadas.

## Referências

ANDRADE, S. C. **Avaliação, técnica, social, econômica e ambiental de dois sistemas de colheita florestal no litoral norte da Bahia.** 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

DUARTE, R. C. G. **Sistemas de corte florestal mecanizado**. 1994. Monografia (Exigência para conclusão do curso de Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.

MACHADO, M.M., LOPES, E.S. Análise da influência do comprimento de toras de Eucalipto na produtividade e custo da colheita e transporte florestal. **Revista Cerne**, v.6, n.002, p.124-129. 2000.

MALINOVSKI, J. R. **Sistemas**. Colheita Florestal. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, p.145- 167, 2002.

MALINOVSKI, R.A., MALINOVSKI, R.A., MALINOVSKI, J.R., YAMAJI, F.M. Análise das variáveis de influência na produtividade das máquinas de colheita de madeira em função das características físicas do terreno, do povoamento e do planejamento operacional. **Revista Floresta**. v.36, n.2. p.169-182. 2006.

REZENDE, J. L.; FIEDLER, N. C.; MELLO, J. M.; SOUZA, A.P. Análise técnica e de custos de métodos de colheita e transporte florestal. **Boletim Agropecuário**. v. 22, Lavras, 1997.

ROSADO, A. M. **Avaliação da tolerância de árvores de eucalipto a quebra por vento**. 2006. Monografia (Especialista) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

JACOVINE, L. A. G. et al. Reflexos da má qualidade na colheita florestal semi-mecanizada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, Vitória. **Anais....** Vitória: Sociedade de Investigações Florestais. 1997.