ANÁLISE DE VIGOR E DANOS ÀS CEPAS DE EUCALIPTO NA EXTRAÇÃO FLORESTAL COM MÁQUINA SKIDDER

Danúsia Silva Luz [1]; Luís Carlos de Freitas[2]; Márcio Lopes da Silva[3]; Adalberto Brito de Novaes[4]; Elton da Silva Leite[5]; Carolina de Oliveira Lima[6]

[1]Engenheira Florestal, Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais (PPGCIFLOR), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, BA.
[2]Engenheiro Florestal, Professor Pleno da UESB, Vitória da Conquista, BA.
[3]Engenheiro Florestal, Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
[4]Engenheiro Agrônomo, Professor Pleno da UESB, Vitória da Conquista, BA.
[5]Engenheiro Florestal, Professor Associado da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz da Almas, BA.
[6] Engenheira Florestal, Mestranda do PPGCIFLOR - UESB, Vitória da Conquista, BA. E-mail: carolinaoliveira.l@hotmail.com

RESUMO

O processo de extração florestal pode causar danos à brotação e comprometer a sustentabilidade dos projetos florestais manejados pelo regime de talhadia. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar o vigor de brotações e os danos causados às cepas de eucalipto no processo de extração com *skidder*. Foram avaliados os impactos do rodado do *skidder* sobre as cepas, considerando seis tratamentos, sendo estes: T1: Testemunha; T2: uma passada com a máquina descarregada sobre as cepas na linha de toco; T3: duas passadas com a máquina descarregada sobre as cepas na linha de toco; T4: uma passada com a máquina descarregada e uma carregada sobre as cepas na linha de toco; T5: uma passada com a máquina carregada sobre as cepas na linha de toco; T6: duas passadas carregada sobre as cepas na linha de toco. Cada linha de toco correspondeu a um tratamento. Foram consideradas como vigor das brotações o número, altura e diâmetro dos brotos e como danos na extração, o esmagamento e a escoriação dos tocos, sendo avaliados 90 e 120 dias após a colheita da floresta. Os tratamentos T2 e T3 mostraram maiores percentuais de escoriações. O teste t não indicou diferença significativa para o vigor das brotações, considerando o número, altura e diâmetro dos brotos, aos 120 dias após o corte. A correlação de Pearson mostrou relação positiva apenas entre as variáveis diâmetro de brotos e número de brotos.

Palavras-chave: colheita de madeira; mecanização florestal; regime de talhadia.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de manejo florestal possibilitam a condução de povoamentos em regime de talhadia, que se baseia na capacidade de rebrota das árvores remanescentes após o corte da parte aérea, sendo indicado para espécies com boa capacidade de emissão de brotos (ALVES et al., 2018).

A condução do povoamento pela rebrota em tocos de eucalipto pode proporcionar menores custos produção, maior crescimento inicial das brotações,

ciclos de corte mais curtos e a antecipação de retorno financeiro. Para que essas vantagens se concretizem, é necessário considerar fatores que influenciam o desenvolvimento da talhadia (LUZ et al., 2018) destacando-se danos físicos às cepas pelos processos de corte e extração (SEIXAS, 1997; GONÇALVES et al., 2014).

O tráfego de máquinas no interior da floresta pode provocar danos mecânicos, como escoriações e esmagamentos, comprometendo o desenvolvimento das brotações e o crescimento radicular em função da compactação do solo (LIRA FILHO, 1993; SEIXAS, 1997; PINCELLI et al., 2014). Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o vigor das brotações e os danos causados aos tocos de *Eucalyptus* spp. pelo processo de extração florestal, com auxílio do *skidder*.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em plantios florestais no litoral norte da Bahia. Segundo a classificação de Köppen o clima é do tipo As (tropical úmido), temperatura média anual de 23,9° C (SEI/BAHIA, 2010), a precipitação média anual é 1.164 mm, o solo é Neossolo Quartzarênico órtico latossólico, com relevo suavemente ondulado.

A unidade experimental foi um plantio clonal do híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* (Clone 0520), espaçamento de 3,0 x 3,0 metros, idade de 10,2 anos e duas rotações. O sistema de colheita na área foi o de árvores inteiras, com derrubada realizada por *feller-buncher*, sendo a extração por meio do *skidder* Caterpillar 555D.

O experimento foi implantado 20 dias após o corte e a extração das árvores, sem emissão prévia de brotações de cepas nas unidades amostradas. Foram avaliados 120 tocos distribuídos em seis tratamentos, em que: T1: Testemunha; T2: uma passada com a máquina descarregada sobre a linha de toco; T3: duas passadas com a máquina descarregada; T4: uma passada com a máquina descarregada e uma carregada; T5: uma passada com a máquina carregada; T6: duas passadas com a máquina carregada. Nas passadas com carga, o *skidder* operou com capacidade máxima e velocidade constante.

Foram avaliados os danos aos tocos (esmagamento e escoriações) e o vigor das brotações (número, altura e diâmetro dos brotos), considerando a forma e o número de passadas do trator *skidder* sobre as cepas (GRAÇA & TOTH, 1990). A altura dos brotos foi medida com trena e o diâmetro com paquímetro digital. As

avaliações das brotações foram realizadas aos 90 e 120 dias após o corte da floresta, sendo que na segunda avaliação as mensurações foram consideradas acumulativas.

Os dados foram avaliados pelo teste t (P<0,05), correção de Bonferroni (p<0,008), após verificação da normalidade pelo teste de Lilliefors e de homogeneidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Seguiu-se com a correlação de Pearson entre altura dos brotos (ALTB), número de brotos (NUMB) e diâmetro dos brotos (DIAMB). O teste de médias e a correlação foram realizados pelo programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 23.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que os percentuais de sobrevivência dos tocos foram superiores a 50% em todos os tratamentos. Aos 120 dias após o corte, observou-se aumento na emissão de brotações em relação aos 90 dias, com aumento de 5% para T1, T3 e T6, e de 10% e 15% nos tratamentos T4 e T5, respectivamente (TABELA 1).

TABELA 1 - Número de tocos de *Eucalyptus* spp. com emissão de brotações nos seis tratamentos, aos 90 e 120 dias após o corte e extração da floresta, em plantio no litoral norte da Bahia.

Período de coleta	Tratamentos					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
90 dias	14	11	11	13	13	15
120 dias	15	11	12	15	16	16

O plantio encontrava-se na segunda rotação, o que pode ter influenciado nos percentuais de sobrevivência observados. Segundo Reis & Reis (1997), o aumento do número de rotações pode reduzir a produtividade da floresta em função da mortalidade dos tocos, da redução do vigor e aumento da compactação do solo. Sampietro & Lopes (2016), também verificaram aumento da compactação do solo com o incremento da intensidade de tráfego de máquinas.

Para o T2 e T3 foram observados maiores percentuais de tocos com escoriações (TABELA 2) dano associado ao maior número de falhas e possivelmente relacionado à remoção de gemas juntamente com a casca. No T1, as escoriações observadas decorreram da extração da madeira antes da demarcação da unidade experimental. O maior percentual de tocos esmagados foi registrado no T6, enquanto no T5 não houve ocorrência desse tipo de dano, indicando que o aumento do número de passadas com a máquina carregada pode potencializar o esmagamento das cepas.

TABELA 2 - Percentual de cepas de *Eucalyptus* spp. danificadas em função dos tratamentos de tráfego do *skidder*, em plantio localizado no litoral norte da Bahia.

Tratamentos	Esmagadas (%)	Escoriadas (%)	Intactas (%)
T1	0	20*	80
T2	10	65	25
T3	5	55	40
T4	5	45	50
T5	0	30	70
T6	25	35	40

*Cepas impactadas pela extração da madeira ocorrida antes da demarcação da unidade experimental.

Os resultados obtidos apontam que não houve diferença significativa entre as médias do NBR em função dos tratamentos (TABELA 3). Para ALTB e DIAMB, verificou-se diferença significativa apenas aos 90 dias, com destaque para a T1. Entretanto, aos 120 dias não houve diferença estatística entre os tratamentos, indicando estabilização dos efeitos dos danos sobre o vigor das brotações.

TABELA 3 - Número de brotos (NBR), altura dos brotos (ALTB), diâmetro dos brotos (DIAMB) das brotações de *Eucalyptus* spp., aos 90 e 120 dias após o corte, em plantio no litoral norte da Bahia.

Tratamentos	90 dias			120 dias		
	NBR	ALTB (cm)	DIAMB (cm)	NBR	ALTB (cm)	DIAMB (cm)
T1	5,9 a	51,4 a	6,0 a	5,7 a	93,1 a	8,5 a
T2	5,4 a	11,5 c	4,1 b	5,7 a	107,2 a	7,7 a
T3	5,3 a	15,5 bc	4,6 b	6,6 a	103,6 a	9,7 a
T4	5,9 a	11,0 c	4,0 b	5,9 a	92,8 a	8,2 a
T5	6,4 a	19,4 b	4,6 b	6,6 a	112,1 a	10,2 a
T6	5,2 a	15,4 bc	4,4 b	6,5 a	97,6 a	8,9 a

A correlação de Pearson observou que o DIAMB apresentou correlação positiva com a variável NBR. Resultados contrários foram observados por Luz et al. (2018), ao avaliar a relação entre estas mesmas variáveis em brotações de *Eucalyptus* spp., em primeira rotação, cortados aos sete anos de idade. Esta divergência pode estar relacionada ao tipo de material genético, condições edafoclimáticas e número de rotações (TABELA 4).

TABELA 4 - Coeficientes da correlação de Pearson entre número (NBR), altura (ALTB) e diâmetro (DIAMB) dos brotos de *Eucalyptus* spp., aos 120 dias após o corte, em plantio no litoral norte da Bahia.

	NBR	ALTB	DIAMB
NBR	1,000		
ALTB	0,4795 ns	1,000	
DIAMB	0,8750 1	0,4864 ns	1,000

1 Significativo ao nível 5% de probabilidade. ns não significativo

4. CONCLUSÃO

Os tratamentos T5 e T6 não reduziram a sobrevivência das cepas em relação à testemunha, aos 120 dias após o corte da floresta.

O maior nível de esmagamento das cepas foi observado no tratamento com duas passadas da máquina carregada (T6).

As formas e o número de passadas do trator *skidder* sobre as linhas de tocos não interferiram no vigor das brotações, aos 120 dias após o corte das árvores.

A correlação de Pearson mostrou relação positiva apenas entre diâmetro de brotos e número de brotos, para o período de 120 dias após a colheita.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. G.; FIEDLER, N. C.; GONÇALVES, E. O.; BERUDE, L.C. Análise comparativa da colheita florestal em regime de manejo de alto fuste e talhadia. **Nativa**, v. 6, n. 3, p. 288-292, 2018.

GONÇALVES, J. L. M.; ALVARES, C. A.; BEHLING, M.; ALVES, J. M.; PIZZI, G. T.; ANGELI, A. Produtividade de plantações de eucalipto manejadas nos sistemas de alto fuste e talhadia, em função de fatores edafoclimáticos. **Scientia Forestalis**, p. 411-419, 2014.

GRAÇA, M. E. C.; TOTH, V. B. R. Rebrota de *Eucalyptus dunnii*: a influência da altura, diâmetro e procedência no vigor das brotações. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 20, p. 49-57, 1990.

LIRA FILHO, J. A. **Impactos ambientais da exploração florestal de madeira numa área de floresta plantada em região acidentada**, Vale do Rio Doce, MG. 1993. Dissertação (Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1993.

LUZ, D. S.; FREITAS, L. C.; PRATES, C. J. N.; BARROS, A. P. S. Influência da altura e diâmetro dos tocos na rebrota de *Eucalyptus spp.* **Revista do Instituto Florestal**, v. 30, n. 1, p. 39-45, 2018.

PINCELLI, A. L. P. S. M.; SEIXAS, F.; NUNES, R. Compactação e fertilidade do solo após colheita do eucalipto utilizando feller buncher e skidder. **Cerne**, v. 20, n. 2, p. 191-198, 2014. 2018.

REIS, G. G.; REIS, M. G. F. Fisiologia da brotação de eucalipto com ênfase nas suas relações hídricas. **Série Técnica do IPEF**, v. 11, n. 30, p. 9-22, 1997.

SAMPIETRO, J. A.; LOPES, S. Compactação de cambissolo causada por máquinas de colheita florestal especializada com geoestatística. **Revista Floresta**, v. 46, n. 3, p. 307-314, 2016.

SEIXAS, F. Potencial de danos dos sistemas de colheita de madeira no solo e nas cepas. **Reunião Técnica Sobre Manejo De Brotação de Eucalipto**, v. 4, p. 63-78, 1997.

SPSS – STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES, versão 23.0. Programa de computador, ambiente Windows. EUA: 2014.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). Estatísticas dos municípios baianos. Salvador: SEI, v. 1, 414 p, 2010.

6. AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES).