

Colheita Florestal

USO DE CLAMBUNK SKIDDER NA EXTRAÇÃO DE MADEIRA MECANIZADA EM ÁREAS DECLIVOSAS

Naiara Maria Araújo Rios Ribeiro¹; Robson José de Oliveira²; Alexandre dos Santos Ferreira³; Vital Cavalcante Pinheiro⁴

(1) Mestranda em Ciências Florestais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do bem querer, km 04, CEP 45031-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil.

(2) Dr. em Ciências Florestais, Prof. Associado I, Colégio Técnico de Teresina – CTT/UFPI.

(3) Mestrando em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, CEP 70910-900, Brasília, DF, Brasil.

(4) Bacharel em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Piauí, Colegiado de Engenharia Florestal, BR-135, km 3 – Planalto Horizonte, CEP 64900-000, Bom Jesus, PI, Brasil

naiararios88@gmail.com, robson_ufpi@yahoo.com.br, alexandreflorestas@gmail.com, vital-dias@hotmail.com

Identificação do evento: Apresentado no IV Congresso Brasileiro de Eucalipto – 07 e 08 de agosto de 2019 – Federação das Indústrias do Estado da Bahia – Salvador – BA

RESUMO: A atividade de colheita florestal é uma etapa que abrange uma série de funções, devidamente direcionadas, para que a tomada de decisões seja feita de forma eficiente e objetiva. O presente trabalho teve como objetivo avaliar características que influenciam nas etapas da colheita florestal em áreas acidentadas, buscando analisar a interdependência de variáveis como declividade, tempo e distancia nas etapas de corte e extração florestal. O estudo foi realizado em uma empresa de papel e celulose, situada em Minas Gerais, onde a mesma utiliza o sistema de toras longas. As máquinas utilizadas foram Feller Buncher e Clambunk Skidder. A partir da metodologia de tempos e movimentos, foi possível obter curvas de regressão, indicando a correlação entre as variáveis estudadas. Fatores externos como, sujidade do local e experiência do operador podem afetar o tempo de realização da atividade florestal. Características como densidade do talhão e área basal das árvores, podem resultar em uma ocasional diferença de tempo na etapa de corte e extração da madeira. Para isso, é recomendado adotar um controle de gestão ambiental, através da adoção de medidas mitigadoras e potencializadoras para os possíveis gargalos encontrados na fase da colheita florestal.

Palavras-Chave: Declividade, produtividade, distância.

INTRODUÇÃO

A colheita florestal representa a operação final de um ciclo de implantação florestal, na qual são obtidos os produtos madeireiros, constituindo um dos fatores que determinam a rentabilidade florestal. Dessa forma, esta atividade é caracterizada pela forte necessidade de mecanização em grandes áreas, que de acordo com Fontes (1996), as principais causas da crescente mecanização desta atividade são a busca do aumento da produtividade e a necessidade de redução dos custos de produção e otimização do tempo gasto na colheita. Em áreas íngremes, algumas empresas utilizam o guinchamento e/ou arraste das pilhas de madeira. As operações que envolvem a extração de sistemas de toras longas, exigem um planejamento objetivo, de modo que possibilite a minimização dos custos envolvidos na atividade, corroborando com a otimização da extração florestal em áreas com declividade acentuadas. No Brasil, a extração mecanizada de toras longas, na grande maioria das empresas, é realizada por meio de tratores skidders (ARCE, MACDONAGH E FRIEDL, 2004).

Áreas acidentadas com condições topográficas desfavoráveis para a mecanização florestal, exigem um nível de planejamento mais apurado, bem como o desenvolvimento de equipamentos específicos para a colheita de culturas florestais na tentativa de redução de custos para que haja um crescimento na produtividade e assegurar o abastecimento da indústria (OLIVEIRA, 2004).

Por esse motivo é necessário analisar aspectos técnicos, econômicos, ambientais, biológicos e humanos, no planejamento da colheita florestal, uma vez que são fatores que apresentam grande relevância na colheita florestal, visando o aumento de produtividade, redução de custo e satisfação dos operadores. Há algum tempo, a mecanização no setor florestal era vista como uma forma de reduzir custos operacionais. No entanto, com a redução de mão de obra disponível e o crescente aumento dos custos sociais, a área de mecanização tornou-se uma importante ferramenta na busca pelo incremento na produção e pelo controle mais eficaz dos custos, facilitando o processo de administração dos recursos. Portanto, é necessária a realização de pesquisas que envolvam a redução desses custos de colheita e transporte, visando uma maior relação custo/benefício do produto. (SANT'ANNA, et. al., 2000).

Desse modo, traçou-se como objetivo da pesquisa, avaliar, através do estudo de tempos e movimentos, características como distancia, produtividade e declividade na fase da extração florestal, demonstrando a relação existente entre esses parâmetros.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área com florestas comerciais de eucalipto pertencentes à uma empresa de papel e celulose, localizada em Minas Gerais. Essa região tem latitude de 18° 46' 48" S e Longitude de 42° 56' 38" W, com relevo variando de suave a forte ondulado, apresentando solos profundos, argilosos e férteis e precipitação anual em torno de 1.184 mm.

O sistema utilizado pela empresa, foi o sistema de toras longas, uma vez que o mesmo é o mais indicado para áreas com declividade mais acentuada. Para o presente estudo, foi avaliado o desempenho operacional do equipamento em diferentes classes em função de dois tipos de produtividade da floresta, cinco distâncias de extração e três declividades do terreno. A matriz de amostragem foi composta por:

Classes de produtividade da floresta.

1. Floresta de Classe 1: <350m³/ha;
2. Floresta de Classe 2: > 350m³/ha.

Classes de distância de extração.

1. Distancia 1: 50m;
2. Distancia 2: 100m;
3. Distancia 3: 150m;
4. Distancia 4: 200m;
5. Distancia 5: 250m.

Classes de declividade média da área.

1. Declividade 1: <9°;
2. Declividade 2: 10°-18°;
3. Declividade 3: >18°.

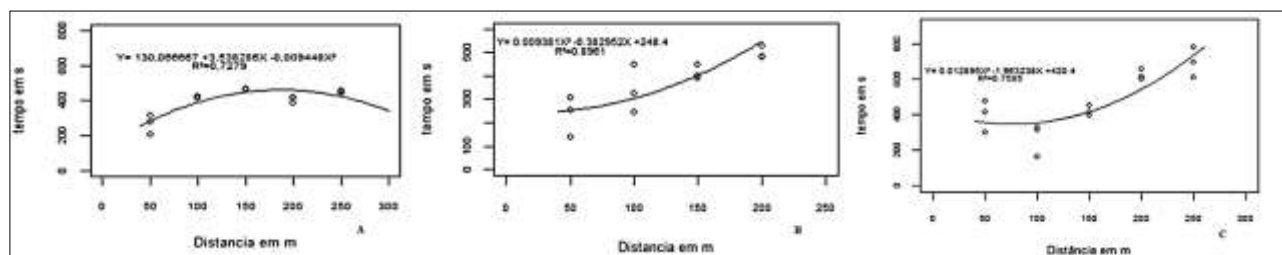
O processo operacional foi composto pelo corte mecanizado com Feller-Buncher, acúmulo, empilhamento e a extração das madeiras com Clambunk Skidder, onde a máquina realizou o arraste da área de corte até a margem da estrada, para depois ser realizado o processamento e posterior transporte das madeiras. Com auxílio de um clinômetro foi possível determinar a topografia do terreno e um computador de bordo existente na máquina onde se registrou a distância, produtividade e outras características.

O estudo de tempos e movimentos foi obtido pelo método contínuo, proposto por Barnes (1977), onde mediu-se o tempo total do ciclo do Clambunk Skidder, anotando as distâncias e declividades, em que os feixes são arrastados até a margem da estrada. Com os números obtidos foram feitos os cálculos da amplitude, média, para posterior confecção de gráficos com os dados, a partir desse processo foi possível quantificar o tempo gasto por cada máquina, levando em consideração as variáveis avaliadas. Os dados foram tratados pelo software estatístico R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De posse das informações das distancias percorridas e os respectivos períodos de tempo em que a etapa da colheita foi realizada, os dados foram processados, de acordo com a metodologia proposta, para posterior confecção dos gráficos (Figuras 1 e 2). A particularidade no caso da Figura 1, se dá mais precisamente pelo paradoxo encontrado nessa situação. Nota-se que o tempo foi inferior na maior distância, quando comparado com as distancias medianas (Figura 1A). Por outro lado, na Figura 1B, com dados relativos à floresta de pouca produtividade e com declividade moderada (9°-18°) é possível observar um comportamento padrão nas curvas de regressão, uma vez que, conforme a distância aumenta o tempo de corte e extração segue proporcional em sua curva. No que tange a questão de áreas mais acidentadas, como na Figura 1C, o tempo exigido para realizar as ações de colheita, é bem superior em relação às outras situações. Nota-se que nesse caso, para completar o ciclo de corte, a declividade foi um fator relevante na etapa de corte e extração.

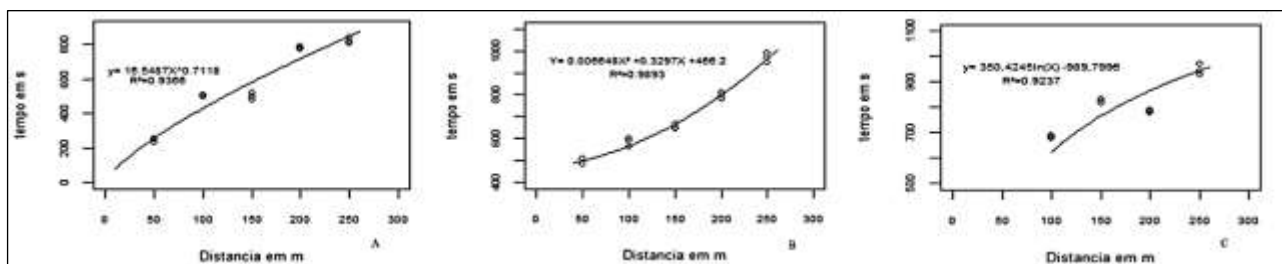
Figura 1. Função Tempo x Distância em floresta classe 1 com declividade 1(A), floresta classe 1 com declividade 2(B) e floresta classe 1 com declividade 3 (C).



Miyajima (2015), analisando influência do relevo e da experiência dos operadores nos rendimentos da colheita de madeira de eucalipto, propôs que o comportamento dos rendimentos dos operadores em áreas declivosas diminui conforme a distância aumenta. No aspecto apresentado na Figura 2A, nota-se que mesmo em declividade suave, o tempo necessário para a execução da etapa estudada foi superior às demais situações, na floresta de classe 1. Esse fato pode ser

consequente do fator volume da madeira, o que ocasiona em maior peso, resultando em uma maior lentidão na locomoção das máquinas.

Figura 2. Função Tempo x Distância em floresta classe 2 com declividade 1(A), floresta classe 2 com declividade 2(B) e floresta classe 2 com declividade 3 (C).



Na Figura 2B, os resultados foram obtidos analisando a colheita em um terreno mais declivoso que no cenário anterior. É possível inferir que, quanto mais declivoso for um terreno e quanto maior for a quantidade de obstáculos existentes no mesmo, tais obstáculos como galhos e outros materiais deixados no campo, mais demorada será a ação a ser desenvolvida no mesmo. Além do fator volume da madeira, existem gargalos que podem tornar a colheita florestal mais demorada, como a distância percorrida em uma declividade mais acidentada, assim como a densidade do talhão estudado. O tipo de terreno e a sujidade do campo também podem ser fator crucial para que a etapa seja feita em maior quantidade de tempo. Como as operações que mais oneram o custo da madeira são a colheita e o transporte, estas são também as responsáveis deixar uma considerável parcela de sujidade, que são os resíduos sólidos, no terreno.

No cenário da Figura 2C, o tempo foi inferior à situação da Figura 2B, o que pode ser explicado por vários fatores externos citados anteriormente. Mesmo em declividades maiores, fatores como a presença de resíduos vegetais no terreno, e experiência do operador, contam como fatores de grande relevância no processo. Apesar da grande declividade, o sistema de colheita utilizado, proporciona uma melhor otimização na colheita florestal em áreas acidentadas, proporcionando menor quantidade de resíduos deixados no terreno, se comparados com sistemas de toras curtas. Conforme analisamos as duas situações, nota-se que a eficiência operacional do modal de colheita, sofre bastante influência de fatores externos, que estão intrinsecamente ligados a ação de colheita florestal, tais como, tempos de paradas, experiência e o próprio rendimento do operador da máquina.

Ledoux (2010) encontrou resultados semelhantes ao deste trabalho, e Spinelli e Visser (2009), analisando dados de estudo de tempo de máquinas florestais, indicaram que as interrupções variaram de forma significativa não só pelos tipos de máquina, mas pelas características dos povoamentos florestais e variáveis do terreno, corroborando assim com os resultados da presente pesquisa.

CONCLUSÃO

As principais conclusões deste trabalho, diz respeito à influência da declividade em função do tempo decorrido para percorrer as distâncias ditas anteriormente. É possível observar que em menores distâncias de extração, com declividade ondulada e floresta com alta produtividade o Clambunk Skidder foi superior quando comparamos os mesmos parâmetros para a floresta com baixa produtividade.

Em maiores distâncias de extração, com floresta classe 1, a máquina apresenta superioridade em declividades mais suaves ($<9^\circ$). Logo, tem-se que as variáveis tempo, declividade e distância de extração apresentam-se como fatores que afetam a extração da madeira, apresentando relevância no processo da colheita florestal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCE, J. E.; MACDONAGH P.; FRIEDL R. A. Geração de padrões ótimos de corte através de algoritmos de traçamento aplicados a fustes individuais. **Revista Árvore**, v.28, n. 2, p. 383-391, 2004.

BARNES, R.M. **Estudo de movimentos e de tempos: Projeto e medida do trabalho**. Tradução de 6 ed. Americana-SP, Edgard Blucher, 1977. 635p.

FONTES, J. M. **Desenvolvimento de um sistema informatizado para planejamento e controle de manutenção em máquinas florestais: SIPLAM**. Viçosa, MG: UFV, 1996. 134 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1996.

LeDOUX, C. B. Mechanized systems for harvesting eastern hardwoods. Newtown Square: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, **Northern Research Station**, 2010. 13p. (Gen.Tech. Rep. NRS-69).

MIYAJIMA, Ricardo Hideaki. **Influência do relevo e da experiência dos operadores nos rendimentos e custos da colheita de madeira de eucalipto**. 2015. iv, 70 f. Dissertação (mestrado) - Unidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita

Filho, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, 2015.

SANT'ANNA, G.L; MACHADO, C.C; PEREIRA, R.S.; LOPES, E.S. Influência dos parâmetros sociais na colheita florestal. FOREST 2000. In: **Congresso e exposição internacional sobre florestas**, 6, 2000, Porto Seguro – BA. Anais... Porto Seguro – BA, SIF/UFV, 2000. p.317-318.

SPINELLI, R.; VISSER, R.J.M. Analyzing and estimating delays in wood chipping operations. **Biomass and Bioenergy**, v.33, n.3, p.429-433, 2009.