

# COLHEITA FLORESTAL



ENG 337 – MECÂNICA E MECANIZAÇÃO FLORESTAL

Prof. Haroldo C. Fernandes – DEA/UFV

O caminho para o atendimento das necessidades crescentes por produtos florestais se dá por meio de uma produção mais intensa, que, por sua vez, está associada a uma ampla mecanização, que é o principal meio para elevar a produtividade do trabalho florestal.

Na década de sessenta, com o advento dos incentivos fiscais, o setor florestal teve seu maior crescimento, pois muitas empresas começaram a manifestar interesse pelo setor, desenvolvendo pesquisas, plantando em novas áreas e gerando tecnologias. Atualmente o setor desempenha um importante papel na economia nacional, principalmente na indústria de transformação, onde o carvão, a celulose e os móveis são os seus principais produtos.

A colheita de madeira é um conjunto de operações realizadas no maciço florestal, visando o preparo e o transporte da madeira até o depósito, utilizando técnicas e padrões preestabelecidos. As etapas mais importantes são: corte, extração, carregamento, transporte e o descarregamento, essas etapas representam 50% dos custos finais da madeira posto na indústria.

A demanda por produtos de origem florestal contribuiu para uma mecanização intensiva do setor, visando um aumento na produtividade. A colheita foi a fase do processo que mais sofreu alterações devido a introdução de tratores florestais para o corte e a extração da madeira. Esse processo de modernização das operações florestais teve início na década de 70, quando os maquinários começaram a ser fabricados para fins florestais.

Com a abertura das importações por volta de 1994, grande parte das empresas iniciou a mecanização da colheita. Desde então, verifica-se um aumento contínuo do nível de mecanização no país e, em maior escala, na colheita de floresta de 1ª rotação, onde o alto volume de madeira e a homogeneidade da floresta colaboram para sua viabilização.

A escolha do sistema de colheita deve levar em considerações variáveis como a experiência e habilidade da mão-de-obra, espécie florestal, produtividade, distância de arraste, transporte, desempenho da máquina, capital requerido e a característica do terreno. A falta de consideração de alguma dessas variáveis resultará em problemas operacionais e ineficiência do processo.

Atualmente existem dois sistemas de colheita de madeira: sistema de toras longas e de toras curtas. O sistema de toras longas envolve o corte e desganhamento das árvores no local de abate, transporte das mesmas e posterior processamento à margem da estrada ou no pátio. No sistema de toras curtas, as árvores são cortadas e processadas em toras, com dimensões de acordo com o uso final, no próprio local de abate. A combinação "Skidder + Feller-buncher" pode ser considerada representativa no sistema de toras longas, enquanto que o módulo "Harvester + Forwarder" trabalha em um sistema de colheita com processamento das árvores no local de abate.

As vantagens do sistema de toras longas são: a área fica limpa de resíduos diminuindo o risco de incêndios, utilização da biomassa como fonte energética, concentração de várias operações em um único ponto permitindo maior controle das operações e conseqüentemente maior rendimento operacional se comparado ao sistema de toras curtas, que tem como principal vantagem à exploração de áreas com condições topográficas desfavoráveis.

A colheita e o transporte florestal podem ser realizadas de forma manual, semimecanizada e mecanizada.

⇒ Os principais fatores que afetam a colheita florestal mecanizada são:

diâmetro e rigidez dos galhos, volume da copa, densidade da madeira, volume por hectare, diâmetro, altura, retidão do fuste, alinhamento do plantio.

⇒ Os principais ambientes físicos que afetam a colheita florestal mecanizada são:

declividade do terreno, capacidade de suporte do solo, regime pluviométrico, distância de extração e relevo.

A de se ressaltar que o solo florestal apresenta características bem diferenciadas do solo agrícola. As características do sistema radicular, o arraste das toras de madeira, o tráfego intenso e o peso das máquinas utilizadas podem causar uma grande compactação do solo. Um atenuante que dá a estes solos uma boa capacidade de suporte é o alto teor de matéria orgânica.

⇒ Os principais sistemas de corte de madeiras são:

- Cut-to-length, corte no tamanho, toras curtas, "sistema escandinavo".
- Full-tree, árvores inteiras, toras longas, "sistema canadense, americano"

⇒ Etapas de um sistema de colheita e transporte florestal:

- Corte, é o tombamento das árvores (Harvester, Feller – Buncher, Motoserra).
- Processamento, consiste no desgalhamento, traçamento, descascamento (Harvester, Processador, Motoserra).
- Baldeio, é a retirada da madeira de dentro dos talhões deixando-as na beira da estrada. É também conhecido como transporte primário (Forwarder, Skidder, Guincho, Track-Skidder).
- Carregamento, consiste em pegar a madeira deixada na beira da estrada e efetuar o carregamento do caminhão (Grua).
- Transporte, consiste em transportar a madeira até o pátio da fábrica (Romeu e Julieta, Treminhão,...).

⇒ Colheita semimecanizada

- Ainda é muito usada no Brasil e utiliza a moto-serra para derrubar, desgalhar e traçar.



⇒ Vantagens apresentadas pela moto-serra:

- Baixo custo de aquisição;
- Atuação em qualquer tipo de terreno;
- Executa todas as operações de corte;
- Alta produtividade em comparação com métodos manuais.

⇒ As suas desvantagens são:

- Periculosidade;
- Elevado nível de ruído (> 85 decibéis);
- Elevado esforço físico;
- Baixo rendimento em relação aos métodos mecanizado.

⇒ Dados técnicos de uma moto serra:

- Peso sem o conjunto de corte = 5,4 – 7,7 Kg;
- Potência (hp) = 3,4 – 5,0 hp.

⇒ Constituição:

- Conjunto motor = motor de 2 tempos alimentado por um carburador de membranas (evita vazamentos).
- Conjunto de corte = Formado pelo pinhão e pela corrente com lubrificação automática.

⇒ As principais máquinas hoje utilizadas no Brasil, para efetuar a colheita e o transporte florestal são:

- Harvester: É um equipamento autopropelido cuja finalidade é cortar e processar árvores dentro das florestas.

O harvester corta, desgalha, descasca e traça no tamanho desejado (sistema computadorizado). Pode produzir o equivalente a 20 motosserras. No Brasil, apenas 10 – 15% da colheita florestal é realizada com o harvester e apresenta um rendimento 30 st/h, chegando a processar em alguns tipos de talhões até 100 árvores por hora.



- Feller- Buncher: Esta máquina faz o corte das árvores, numa única linha, acumulando algumas nas garras, através de um “abraço hidráulico”, antes do tombamento. Trabalha no sistema Full – tree (árvores inteiras) e apresenta um rendimento 80 st/h, cortando de 100 a 200 árvores por hora.



- Skidder: É um trator florestal, articulado com tração 4X4 e pneus de mesmo diâmetro. Ele é utilizado para o arraste das toras de dentro dos talhões, com pinça traseira ou cabo-de-aço, levando-as até o ponto de carregamento. Muito utilizado no desbaste seletivo, apresentando um rendimento 80 st/h.



- Guincho-Arrastador: É um trator agrícola de pneus com um guincho que é acionado pela TDP. É uma solução para áreas montanhosas com declive  $> 20^\circ$ . Esta máquina tende a compactar mais o solo devido o arraste das toras.
- Track-skidder: É um trator florestal arrastador com esteiras. Utilizado em maiores declividades, é um misto do Skidder com o guincho. Causa menor dano ao solo que o guincho – arrastador.



- Clambunk: Também utilizado para o arraste e carregamento de toras inteiras apresentando uma maior capacidade de carga. Assim como o Track-skidder é recomendado para áreas de declividade mais acentuada.



- Forwarder: É um equipamento projetado para utilização no transporte primário, ou seja, a remoção das toras já cortadas de dentro da floresta para a periferia dos talhões de modo a evitar o tráfego de caminhões dentro da mesma. Apresenta um rendimento 40 st/h, trabalhando em uma declividade máxima de 35°. A distancia máxima de baldeio deve ser entre 200-300m.



- Garra traçadora: Consiste em uma garra que é adaptada a uma escavadeira hidráulica para efetuar o traçamento e carregamento de árvores inteiras (até 20 árvores por ciclo). Apresenta como desvantagem a necessidade de um desgalhamento prévio.



Após a colheita e o processamento das árvores o próximo passo é efetuar o transporte até o pátio de recepção de madeira, que é feito por caminhões devidamente adaptados para tal finalidade, conforme figura abaixo.



Além das máquinas citadas existem muitas outras que vão sendo lançadas no mercado internacional ou adaptações que são efetuadas. Isto fica muito evidente em casos de necessidade de retirada da madeira em áreas de declividade muito acentuada ou de difícil acesso onde estão sendo utilizados sistemas de calhas, cabos aéreos (teleféricos) e até mesmo helicópteros.