



Exploração Florestal

Exploração Florestal

1. Introdução	V.3
2. Abate e processamento de árvores	V.3
2.1. Definição	V.3
2.2. Planeamento	V.4
2.3. Impactos negativos	V.6
2.4. Operações manuais e motomanuais	V.6
2.4.1. Equipamento e maquinaria	V.9
2.4.2. Práticas de execução	V.11
2.4.2.1. Abate	V.11
2.4.2.2. Corte de ramos, traçagem e toragem	V.16
2.4.2.3. Descasque	V.20
2.5. Operações mecanizadas	V.20
2.5.1. Equipamento e maquinaria	V.22
2.5.2. Práticas de execução	V.22
3. Rechega e extracção	V.23
3.1. Definição	V.23
3.2. Planeamento	V.23
3.3. Impactos negativos	V.23
3.4. Equipamento e maquinaria	V.24
3.5. Práticas de execução	V.26
3.5.1. Empilhamento manual	V.26
3.5.2. Rechega/extracção com tractor arrastador (<i>skidder</i>) ou com tractor agrícola adaptado ao trabalho florestal	V.27
3.5.3. Extracção com tractor transportador ou com tractor com reboque florestal e grua	V.28
3.5.4. Extracção com cabos aéreos	V.29
3.5.5. Empilhamento da madeira no carregadouro	V.30
4. Carregamento e transporte	V.31
5. Principais sistemas de exploração florestal	V.31
6. Medidas a tomar após as operações de abate, processamento e extracção	V.33
6.1. Infra-estruturas	V.33
6.2. Outros	V.33
7. Tratamento/extracção de resíduos florestais	V.34
7.1. Definição	V.34
7.2. Planeamento	V.35

7.3. Impactos negativos	V.35
7.4. Equipamento, maquinaria e práticas de execução.	V.35
7.4.1. Método de processamento dos resíduos florestais no povoamento	V.36
7.4.2. Método de processamento dos resíduos florestais em carregadouro	V.38
7.4.3. Método de processamento dos resíduos florestais no carregadouro – sistema de exploração de árvores inteiras.	V.38
7.4.4. Método de processamento dos resíduos na unidade industrial	V.39
7.4.5. Método de processamento dos resíduos que permanecem na área florestal	V.41
8. Extracção de resina	V.42
8.1. Definição	V.42
8.2. Planeamento	V.43
8.3. Equipamento e maquinaria	V.44
8.4. Impactos negativos	V.44
8.5. Práticas de execução.	V.44
8.6. Saúde, Higiene e Segurança	V.48
9. Colheita de frutos e sementes	V.49
9.1. Definição	V.49
9.2. Planeamento	V.49
9.3. Impactos negativos	V.49
9.4. Equipamento.	V.49
9.5. Práticas de execução.	V.49
Legislação	V.53
Glossário	V.53
Bibliografia	V.55

Exploração Florestal

1. Introdução

No âmbito deste trabalho, a exploração florestal comprehende duas vertentes: **a exploração de material lenhoso** que corresponde ao conjunto de operações que decorrem desde o abate das árvores até ao carregamento e transporte do material lenhoso e onde se insere o abate, o processamento e a extracção e a **exploração de produtos não lenhosos**, onde se inclui a extracção de resina e a apanha de sementes e frutos. Não estão abrangidos outros produtos, como por exemplo a cortiça, uma vez que irão ser objecto de tratamento específico em outros trabalhos.

De um modo geral, as operações de exploração florestal devem ser executadas tendo em consideração:

- A existência de um plano de gestão e ordenamento florestal que garanta a sustentabilidade da área florestal sujeita à exploração;
- A melhor produtividade ao menor custo possível;
- O melhor aproveitamento possível dos produtos e do arvoredo que os origina;
- O respeito pelo ambiente, nomeadamente no que se refere às infra-estruturas e outros bens existentes, assim como às espécies susceptíveis ao pisoteio e ao cuidado a ter para evitar o abandono na mata de materiais deteriorados e material de manutenção;
- As normas de prevenção e segurança relativas a incêndios florestais;
- O respeito pelas normas e condições de Segurança, Higiene e Saúde no trabalho florestal;
- A conservação e protecção das árvores a manter;
- A legislação especificamente aplicável.

As operações que sejam realizadas por subcontratação são da responsabilidade, perante terceiros e perante o dono da obra, do agente contratante, que deve exigir e controlar o subcontratado nos termos das condições aqui indicadas.

Sempre que qualquer operação possa vir a interferir com a propriedade de terceiros, estes devem ser previamente contactados e estabelecido um acordo que permita o correcto desenrolar das actividades florestais.

2. Abate e processamento de árvores

Os cortes finais de povoamentos de pinheiro-bravo e de eucalipto, em determinadas condições carecem de autorização para a sua realização (Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de Maio), nomeadamente:

- Povoamentos de pinheiro-bravo em que pelo menos 75% das suas árvores não tenham um diâmetro à altura do peito igual ou superior a 17 cm ou um perímetro à altura do peito igual ou superior a 53 cm e em explorações florestais com mais de 2 ha;
- Povoamentos de eucalipto em que pelo menos 75% das suas árvores não tenham um diâmetro à altura do peito igual ou superior a 12 cm ou um perímetro à altura do peito igual ou superior a 37.5 cm e em explorações florestais com mais de 1 ha.

2.1. Definição

O **abate** consiste no corte, o mais junto ao solo possível, das árvores que se querem retirar de determinado povoamento.

O **processamento** é composto pelas operações de corte de ramos, traçagem, toragem e descasque das árvores abatidas.

O **corte de ramos e a traçagem** precedem a operação de toragem. O corte de ramos consiste na eliminação dos ramos e da bicada após o abate da árvore e a traçagem refere-se à marcação feita no tronco para a toragem.

A **toragem** destina-se a seccionar transversalmente os troncos abatidos através de cortes perpendiculares ao seu eixo, podendo os toros ter diferentes dimensões, conforme o destino pretendido para o material lenhoso.

O **descasque** é a operação de remoção da casca.

2.2. Planeamento

Antes do início dos trabalhos, deve ser elaborado um plano operacional do abate e processamento que tenha em consideração o tipo de arvoredo e volume de material lenhoso a retirar, o equipamento e a mão-de-obra necessários, os impactos ambientais dessa intervenção, assim como as exigências do mercado. Um plano desta natureza deve ser elaborado de acordo com as especificidades de cada situação.

Com este plano pretende definir-se a sequência e o tempo necessário para realizar as operações, identificar os sistemas de exploração a utilizar e calcular os custos, por forma a manter igual produtividade em todas as operações, ao mínimo custo possível. Em qualquer situação, o abate deve ser planeado de forma a facilitar as restantes operações e respeitando sempre o meio ambiente.

O plano operacional de abate e processamento deve conter os seguintes aspectos:

- Levantamento da área a corte, com delimitação da área sujeita a abate e com indicação das áreas de protecção com especial interesse (zonas ripícolas, áreas sujeitas a

gestão especial, locais com interesse histórico e arqueológico, etc.);

- Classificação do tipo de terreno, atendendo às características do solo (resistência à deformação), ao acidentado e ao declive;
- Localização das linhas de água e locais de travessia dessas linhas;
- Definição do método de abate;
- Localização do início do abate;
- Definição da direcção do abate;
- Definição dos circuitos de rechega;
- Definição dos trilhos de extracção;
- Localização dos carregadouros e seu dimensionamento;
- Definição dos percursos de entrada e de saída dos camiões;
- Definição do sistema de exploração que melhor se ajusta às características do terreno e do povoamento;
- Definição de zonas para manutenção ou reparação das máquinas;
- Indicação do tipo de maquinaria e equipamento necessários, os quais dependem das características do terreno, do povoamento e do produto final a obter.

O planeamento e execução do abate e processamento podem ser condicionados por vários factores, alguns dos quais são comuns a todas as operações:

- Área a explorar e marcação das parcelas;
- Volume/ha;
- Volume médio/árvore;
- Espécie;
- Resistência do solo à deformação;
- Acidentado do terreno;
- Declive;
- Condições climatéricas;
- Equipamento disponível;
- Formação e pericia dos operadores;
- Utilização final do material lenhoso.

Além destes factores, existem outros que são próprios de cada operação e que se indicam no Quadro 1.

Quadro 1 – Outros factores que condicionam o planeamento e execução do abate e do processamento

Factores	Operações			
	Abate	Corte de ramos	Toragem	Descasque
Número de árvores/ha				
Diâmetro das árvores				
Espaçamento médio entre árvores				
Existência de árvores mortas, apodrecidas ou defeituosas				
Inclinação das árvores				
Densidade e altura do mato				
Silvicultura (tipo de corte e de povoamento)				
Método de realização das operações				
Comprimento dos entrenós				
Comprimento da copa				
Diâmetro e frequência dos ramos				
Ângulo de inserção dos ramos				
Local de execução das operações (junto ao carregadouro ou disperso no terreno)				
Espessura da casca				
Dimensão dos toros				
Estação do ano				
Período que vai desde o abate até ao descasque				
Estado das árvores, se estão ou não afectadas por ataques de insectos, doenças, queimadas ou sujeitas a stress hídrico				

2.3. Impactos negativos

O abate e processamento, pelas suas **características de execução** e pelo tipo de equipamento e maquinaria que utilizam, quando incorrectamente executados podem originar graves danos, tanto no ambiente como nos operadores envolvidos. Assim, os principais impactos negativos deste tipo de operações são:

- Problemas de compactação e erosão do solo devido à utilização de máquinas pesadas;
- Danos nas árvores que permanecem em pé;
- Perturbação e danos em áreas sensíveis e de grande valor ecológico, como por exemplo linhas de água, zonas ripícolas, fauna e flora locais ou áreas sujeitas a gestão especial;
- Interferência com a circulação de veículos nas vias públicas, devido à realização das operações florestais;
- Danos em linhas eléctricas, linhas telefónicas, rede viária e outras infra-estruturas;
- Problemas ambientais devido à falta de cuidado no manuseamento de óleos e combustíveis e à existência de desperdícios nos locais de abate;
- Alteração da paisagem;
- Acumulação de resíduos junto dos carregadouros ou dos locais de concentração do material lenhoso;
- Acidentes de trabalho devido ao não cumprimento das regras básicas de Segurança, Higiene e Saúde no tra-

lho florestal e à não utilização do **Equipamento de Proteção Individual**;

- Problemas de ruído devido à utilização das máquinas;
- Deficiente reabilitação da estação após as operações de exploração.

2.4. Operações manuais e motomanuais

Actualmente são poucas as operações que se realizam de forma manual. Contudo, em determinadas situações ainda se recorre ao corte de ramos e ao descasque manuais.

As **operações motomanuais** são aquelas em que se utiliza a **motosserra** para a sua realização. Por ser uma máquina fácil de transportar, pode ser utilizada em todo o tipo de terrenos. Com a utilização da motosserra, os impactos negativos de compactação e erosão sobre o solo, especialmente nas áreas mais sensíveis, são mínimos.

O abate, o corte de ramos e a toragem são feitos com motosserra, quando as condições do terreno ou do povoamento não permitem a entrada de outros equipamentos de abate ou quando o volume de madeira a abater não compensa a utilização de outras máquinas.

No entanto, o trabalho com a motosserra pode ser perigoso e apresenta determinados riscos que devem ser acautelados através de medidas adequadas de prevenção (Quadro 2).

Quadro 2 – Riscos mais comuns resultantes da utilização da motosserra

Causa dos riscos	Riscos	Consequências	Prevenção
Motosserra	Lesões do aparelho auditivo devido ao ruído produzido pela motosserra	Diminuição das capacidades auditivas Surdez	Limpar com frequência a panela de escape Utilização de auriculares
	Operador sujeito a vibrações	Síndrome de Reynaud ou doença dos dedos brancos	Manter em bom estado os elementos anti-vibratórios e usar luvas
Deslocação do operador na área a corte	Queda	Fracturas, hematomas, entorses, distensões, golpes, lesões na coluna vertebral	Observar convenientemente o trajecto a efectuar
			Em deslocações curtas pode-se transportar a motosserra ligada mas sempre com o travão da corrente accionado
			Transportar a motosserra com a lâmina voltada para a trás
			Para deslocações longas, desligar sempre a motosserra
			Limpar a zona à volta da árvore
			Atenção redobrada do operador
Presença de obstáculos, de qualquer natureza, na área em redor da árvore a abater	Queda	Fracturas, hematomas, entorses, distensões, golpes, lesões na coluna vertebral	Limpar a zona de trabalho com frequência
Obstrução dos ramos já cortados			Parar o motor da motosserra
Procedimentos incorrectos ao libertar a lâmina da motosserra quando esta fica presa no corte de ramos e toragem			Utilizar pequenas cunhas
Perda de equilíbrio devido a postura incorrecta			Fazer girar o ramo com a mão
			Manter sempre os pés bem assentes no solo

►►► **Quadro 2 – Riscos mais comuns resultantes da utilização da motosserra**

Causa dos riscos	Riscos	Consequências	Prevenção
Queda dum ramo			Observar o local antes de iniciar o abate Atenção redobrada do operador
Queda da árvore numa direcção imprevista		Morte, traumatismo craniano, fratura dum membro, hematomas	Vigiar permanentemente a reacção da árvore durante o abate Utilizar cunhas ou pancas
Fendilhamento do tronco, durante o abate			Realizar o abate de forma adequada
Ruptura dum cabo, quando se utiliza um guincho manual			Verificar periodicamente o estado dos cabos e nunca utilizar cabos em mau estado
Utilização de cunhas em mau estado	Contacto de objectos estranhos com o corpo do operador	Ferimentos nos olhos, golpes	Nunca utilizar cunhas em mau estado
Reviramento do tronco durante o corte de ramos ou a toragem		Fracturas, hematomas, golpes, esmagamento	Colocar-se do lado oposto ao reviramento previstível Verificar a posição dos ramos Se necessário, calçar o tronco antes do corte dos ramos Cortar o ramo em várias fases a partir da sua extremidade
Ressalto da motosserra		Morte, golpes	Evitar cortar com a ponta superior da lâmina Verificar periodicamente o bom funcionamento do travão ou bloqueador da corrente
Mau posicionamento do corpo	Problemas ao nível da coluna vertebral	Lombalgias, hérnias, ciática, compressão discal	Utilizar os gestos e as posturas adequadas

Adaptado de CTBA, ARMEF e MSA (1994)

2.4.1. Equipamento e maquinaria

Tanto o abate como o processamento implicam a utilização dum conjunto bastante diversificado de equipamento e maquinaria, nomeadamente:

- Equipamento de Protecção Individual;
- Cinto do motosserrista equipado com lima, chave de fendas pequena, chave combinada, fita métrica, gancho, cunha, garra (Figura 1) e estojo de primeiros-socorros;
- Motosserra;
- Depósito de combustível e óleo para lubrificação da corrente, panca, machado (Figura 2), cunhas e suta.

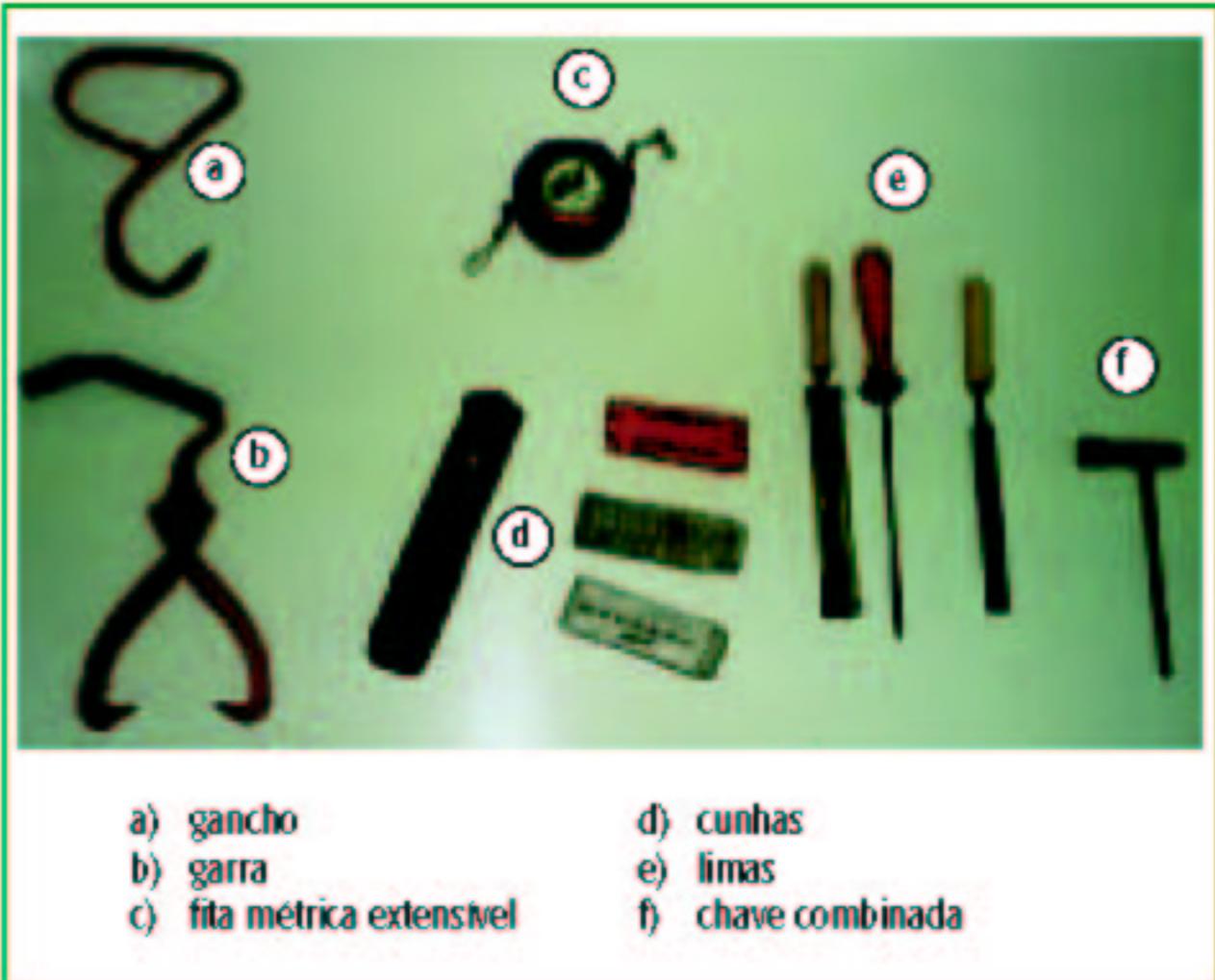


Figura 1 – Material que equipa o cinto do motosserrista

Os motosserristas e outros operadores de máquinas envolvidas no abate e no processamento devem estar devidamente formados, treinados, credenciados e encartados (quando aplicável) e cumprir todas as regras de Segurança, Higiene e Saúde no trabalho florestal.

Os riscos inerentes à utilização da motosserra (ruído, vibrações, contacto do operador com a corrente, etc.) são fortemente reduzidos se o motosserrista usar o **Equipamento de Protecção Individual** adequado ao trabalho que tem de desempenhar. O vestuário deve ser confortável e permitir



Figura 2 – Machado, depósito misto de combustível e óleo, panca

liberdade de movimentos. Assim, para trabalhar nas melhores condições de conforto e segurança, o motosserrista deve respeitar as normas de segurança relativamente ao funcionamento e manuseamento da motosserra e usar o **Equipamento de Protecção Individual** a seguir indicado, por forma a proteger as partes do corpo mais expostas (Quadro 3).

Quadro 3 – Equipamento de Protecção individual ►►►

Capacete com viseira e auriculares

Protege a cabeça, os olhos, o rosto e os ouvidos de lesões provocadas por agentes exteriores (impurezas, ruído, queda de objectos, etc.)



Calças com entretela de segurança

As calças são constituídas por camadas entrecruzadas de fibras sintéticas que bloqueiam a corrente da motosserra em caso de contacto acidental com as pernas.



►►► **Quadro 3 – Equipamento de Protecção individual**

Casaco de cor viva

A cor viva permite localizar facilmente o motosserrista.



Botas com biqueira de aço e rasto anti-derrapante

Protegem os tornozelos de entorses, previnem os riscos de corte e esmagamento da ponta dos pés e proporcionam uma boa aderência ao solo.



Luvas de segurança

Protegem as mãos contra vários ferimentos e amortecem as vibrações.



Cinto do motosserrista

Além de ajustar o casaco, o cinto contém várias ferramentas que são indispensáveis ao trabalho do motosserrista.



Os outros trabalhadores que não trabalhem com a motosserra, mas que estejam na área de abate, devem usar:

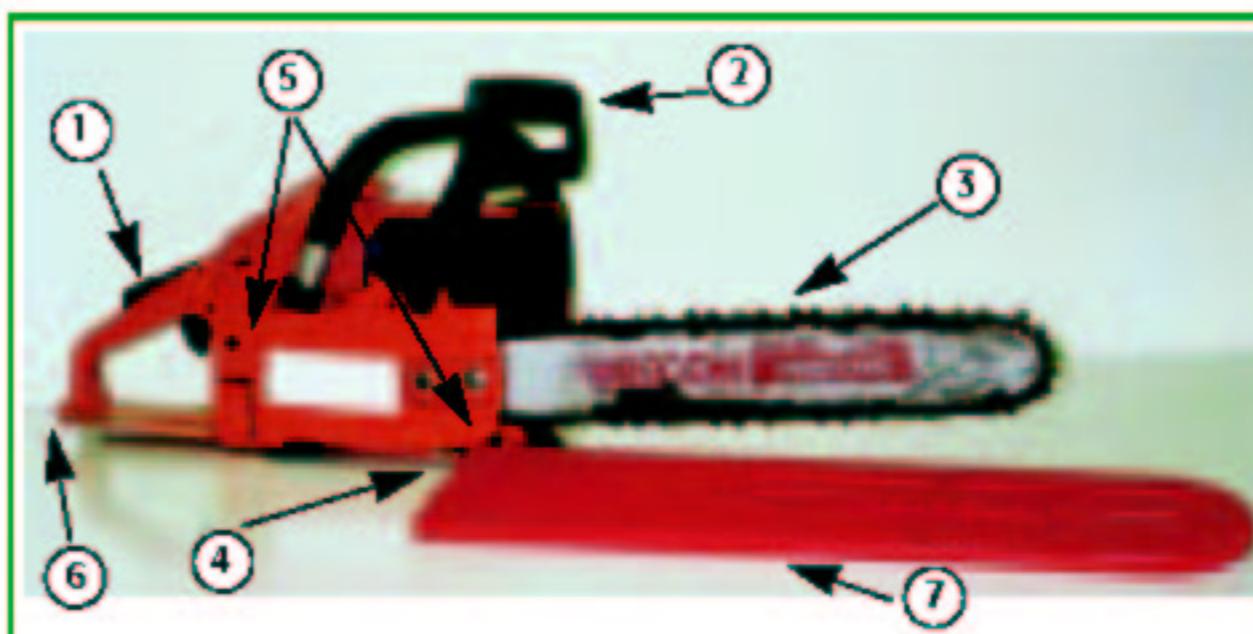
- Vestuário de cor viva para serem facilmente localizados;
- Capacete para proteger a cabeça contra ferimentos provocados pela queda de objectos;
- Botas com biqueira de aço e luvas de segurança quando necessário.

Uma caixa completa de primeiros socorros deve estar sempre disponível nas proximidades do local de trabalho, para tratamento de acidentes menos graves (Figura 3).



Figura 3
Caixa de primeiros socorros

A **motosserra**, só por si, causa muitos dos acidentes verificados durante o abate e restantes operações. Assim, existem alguns órgãos que funcionam como dispositivos de segurança e cuja finalidade é reduzir o risco de acidentes e a gravidade das lesões provocadas em caso de acidente. Desta forma, a motosserra deverá estar equipada com os dispositivos indicados na Figura 4.



- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1. Bloqueador do acelerador | 4. Enrolador ou retentor da corrente |
| 2. Travão ou bloqueador da corrente e guarda-mão dianteiro | 5. Dispositivos anti-vibratórios |
| 3. Corrente de segurança | 6. Guarda-mão traseiro |
| | 7. Protecção da corrente ou bainha |

Figura 4 – Dispositivos de segurança da motosserra

Além dos órgãos de segurança, a motosserra deve ter uma corrente bem afiada e um carburador regulado com precisão.

Para além dos aspectos já referidos, uma utilização segura da motosserra implica que se tenha em consideração os seguintes cuidados:

- Nunca cortar com a ponta superior da lâmina, para evitar o perigo de ressalto (Figura 5);
- Para reduzir o risco de incêndio, evitar pôr a motosserra em funcionamento no local onde abasteceu;
- Durante pequenas deslocações, accionar sempre o travão da corrente;
- Desligar a motosserra, sempre que seja necessária uma deslocação mais longa e caminhar com a lâmina virada para trás;
- Pôr a motosserra a trabalhar de acordo com as normas de segurança.



Figura 5 – Ressalto da motosserra

Para manter a motosserra em boas condições de funcionamento deve realizar-se a sua manutenção diária e semanal.

2.4.2. Práticas de execução

O abate das árvores deve ser precedido da operação de marcação da área a corte, tendo em vista assinalar as árvores a abater e a avaliação prévia do volume lenhoso a extraír.

A área a corte deve ser dividida em secções, onde deverão trabalhar o número adequado de operadores.

Caso existam árvores mortas, apodrecidas ou com outros defeitos, ou em situações críticas, estas devem ser retiradas em primeiro lugar, antes do início das outras operações.

Todas as árvores e resíduos que caiam em linhas de água, zonas ripícolas ou áreas sujeitas a gestão especial, devem ser retiradas.

Para qualquer operação devem ser mantidas as distâncias de segurança e nenhum operador deve trabalhar sozinho na mata.

Durante o período de trabalho, os operadores devem alimentar-se bem e beber bastantes líquidos não alcoólicos. O cansaço aumenta o risco de acidente, pelo que se deve proceder a períodos regulares de paragem.

2.4.2.1. Abate

Qualquer árvore possui uma direcção de queda natural que depende da sua conformação (inclinação da árvore, distribuição dos ramos na copa), a qual muitas vezes não coincide com a direcção de queda mais adequada. Assim, por forma a facilitar as operações posteriores e evitar danos no tronco da árvore a abater, o abate deve ser dirigido de acordo com uma direcção de queda planeada – **direcção de abate**, a qual depende do sentido da extracção, da inclinação natural da árvore e dos eventuais obstáculos existentes.

Para total segurança do operador e demais trabalhadores, esta operação exige a tomada de algumas precauções, designadamente a utilização de equipamentos e utensílios em bom estado, o uso de uma motosserra adaptada ao diâmetro das árvores a abater, um exame atento e cuidado da área em redor e a identificação de potenciais perigos.

É necessário prestar especial atenção ao abate de árvores localizadas próximo de estradas, linhas eléctricas, linhas telefónicas, vedações, condutas e habitações, etc., por forma a evitar danos graves nestas estruturas, utilizando para o efeito guinchos, cabos e outros equipamentos que facilitem o abate nestas condições.

Sempre que possível, o abate deve ser feito ao longo dos trilhos de extracção ou em ângulos oblíquos com os mesmos, pois tem a vantagem da proximidade do trilho facilitar a extracção e poder aumentar a acumulação dos resíduos de exploração junto aos trilhos, diminuindo os efeitos da compactação provocada pelos tractores ou possibilitando o aproveitamento posterior dos resíduos.

Em terrenos deivosos deve iniciar-se o abate da base para o topo da encosta e segundo as curvas de nível.

Devem sempre utilizar-se os métodos e as técnicas de trabalho mais adequados a cada situação, por forma a reduzir o mais possível os riscos da operação.

A técnica de abate envolve uma fase de preparação e outra de execução do abate propriamente dito. Na **fase de preparação**, deve-se: (i) limpar a área em redor da árvore a abater e fazer a desramação, no máximo, até à altura dos ombros, por forma a facilitar o trabalho e a movimentação do operador; (ii) determinar a direcção de queda natural; (iii) escolher a direcção de abate pretendida; (iv) prever as zonas de fuga do operador.

O **abate propriamente dito**, deve realizar-se em duas fases (Figura 6):

- Primeiro, fazendo um **corte de entalhe de direcção ou "bica"** (2), que vai imprimir à árvore a sua direcção de queda (1). Um corte de entalhe correctamente executado é a base para um abate seguro e preciso. Este deve ser executado perpendicularmente à direcção de queda pretendida, do lado da árvore que coincide com esta direcção. Os dois cortes que o compõem (obliquo e horizontal) devem-se interceptar numa mesma linha sem que um ultrapasse o outro, o seu ângulo de abertura deve ser de 45 a 60º e a sua profundidade não deve exceder 1/3 do diâmetro da árvore.

Em árvores de pequeno diâmetro (< 20 cm), pode-se substituir o corte de entalhe por um simples corte

horizontal (Figura 7a).

- Segundo, fazendo o corte de abate (3), que se destina a "soltar" a árvore para que esta inicie o processo de queda. Este corte deve ser feito horizontalmente, do lado oposto ao anterior e ligeiramente acima deste, tendo sempre o cuidado de preservar uma porção de lenho – a presa ou charneira (4) – entre este corte e o corte de entalhe.

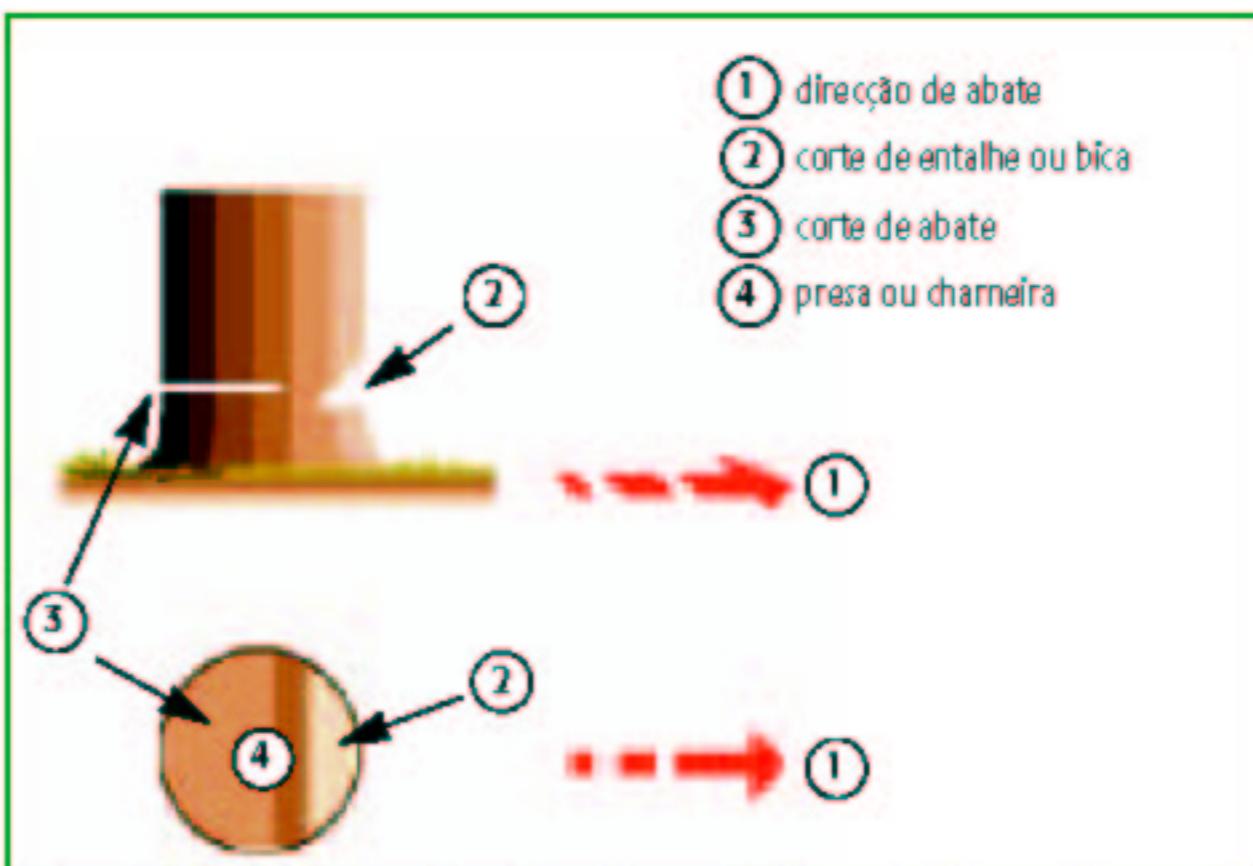


Figura 6 – Abate: realização do corte de entalhe e do corte de abate

Qualquer um dos cortes realizados (corte de entalhe e corte de abate) não deverá ser demasiado profundo (Figura 7b) uma vez que irá diminuir o tamanho da presa e assim prejudicar as condições de segurança e de controlo da direcção de queda da árvore.

A presa vai funcionar como "dobradiça" e vai controlar a queda da árvore, mantendo-a na direcção de queda pretendida.



Figura 7 – a) Abate em árvores de pequeno diâmetro b) Procedimentos incorrectos no abate de uma árvore

dida. A sua espessura determina a sua resistência, pelo que se deve manter madeira de suporte suficiente para que se possa manter o controlo da árvore, de forma a que ela não rache, não resvale ou rode sobre o cepo, e caia numa direcção diferente da prevista. A forma da presa é muito importante na direcção de abate da árvore: simétrica para as árvores equilibradas e assimétrica para as árvores inclinadas onde se toma necessário contrariar a direcção de queda natural (presa mais espessa no lado oposto ao da queda natural) (Figura 8).



Figura 8 – Forma da presa assimétrica (árvores inclinadas)

O modo de execução do **corte de abate** varia com o diâmetro da árvore. Assim, nas Figuras 9, 10 e 11 indicam-se as várias técnicas que podem ser utilizadas.

Árvores com diâmetro inferior ao comprimento da lâmina

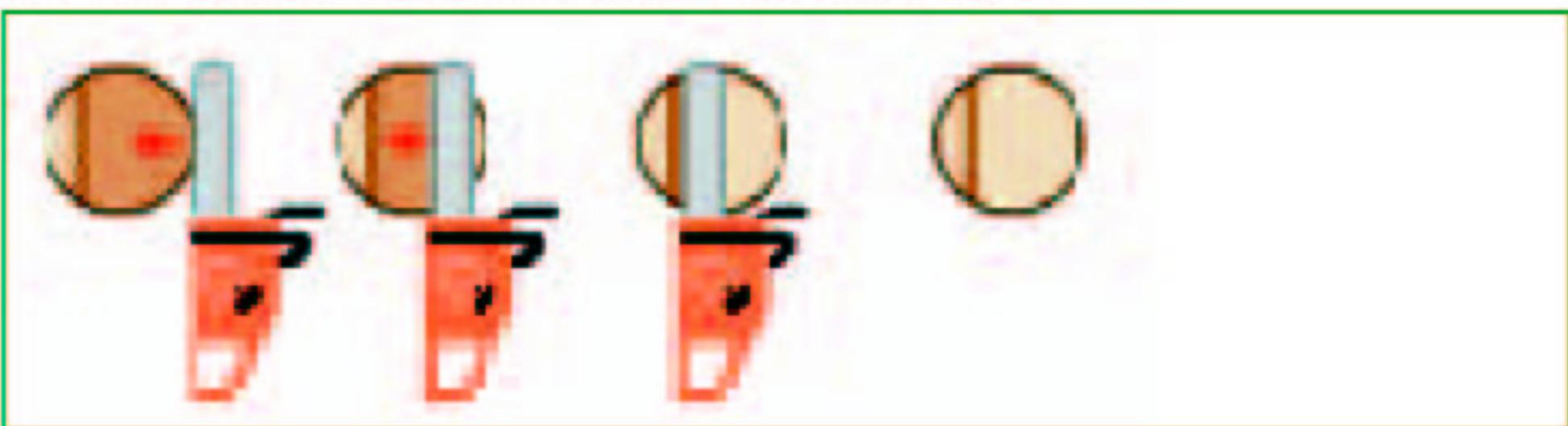


Figura 9 – Realização do corte de abate em árvores com diâmetro inferior ao comprimento da lâmina: nestes casos, o corte de abate pode ser realizado num só movimento

Árvores com diâmetro superior ao comprimento da lâmina



Figura 10 - Realização do corte de abate em árvores com diâmetro superior ao comprimento da lâmina: após a introdução da lâmina na árvore (1) corta-se directamente para trás (2), cortando depois circularmente (3), fazendo em seguida o resto do corte (4)

Árvores cujo diâmetro é duas vezes maior que o comprimento da lâmina



Figura 11 - Realização do corte de abate em árvores cujo o diâmetro é duas vezes maior que o comprimento da lâmina: começa-se por fazer um corte interior, introduzindo a lâmina na árvore pelo entalhe de direcção. Depois seguem-se os passos indicados para o caso anterior

Em qualquer um dos casos acima mencionados, a panca pode ser bastante útil para auxiliar a queda da árvore em segurança.

Sendo o abate uma operação muito importante, não só porque da sua correcta execução depende a direcção de queda da árvore, como também pelos riscos que acarreta em termos do operador, esta encontra-se descrita de forma bastante pormenorizada em diversa bibliografia.

Relativamente à direcção da queda pretendida para o abate, sempre que possível, o motosserrista deve colocar-se numa posição confortável, segura e adequada, como mostra a Figura 12, posicionando-se do lado direito da árvore, apoiando o ombro esquerdo no tronco e, dentro do possível, mantendo o dorso direito e as pernas flectidas, o que permite uma economia de esforço, maior segurança e maior precisão do abate.



Figura 12 – Postura do motosserrista ao iniciar o abate da árvore:

a) certificando a direcção de queda pretendida e
b) iniciando a realização do primeiro corte da bica

Iniciada a queda da árvore, o motosserrista deve retirar a motosserra e afastar-se lateralmente, conforme mostra a Figura 13, pois a base do tronco pode ressaltar para trás (coice) ou para os lados.



Figura 13 – Direcção de fuga do operador após o abate

Nenhum operador deverá estar na área correspondente a uma distância inferior a duas vezes e meia a altura da árvore que se vai cortar - **distância de segurança** (Figura 14).



Figura 14 – Distância de segurança no abate de árvores

Para auxiliar o abate e queda das árvores, principalmente as de maiores dimensões ou inclinadas, o operador deve ter ao seu alcance cunhas, panca e machado. A correcta utilização da panca exige uma correcta postura do operador (Figura 15), por forma a realizar o trabalho em segurança e reduzir o esforço físico, utilizando a força de pernas para se movimentar.



Figura 15 – Postura correcta do operador na utilização da panca

Nunca se deve abandonar uma árvore com o abate por concluir. Se por motivos de força maior essa situação ocorrer, dever-se-á sempre salvaguardar a correcta sinalização, alertando para o perigo e procurar resolver a situação logo que possível.

Devem estar disponíveis, no local de trabalho, algumas peças sobressalentes, nomeadamente, corda e mola de arranque, vela, porcas da lâmina-guia, parafusos da cobertura da máquina, correntes, limas e filtro de ar, para se proceder às reparações e manutenções necessárias durante o decorrer dos trabalhos.

Árvores enganchadas ou tombadas

Por ser uma operação que se reveste de maior perigo do que o abate em condições normais, o abate de **árvores enganchadas ou tombadas**, nunca deve ser executado por um operador isolado. Antes de se intervir, deve proceder-se à avaliação dos riscos da operação, de modo a definir a forma mais correcta e segura de intervir.

Quando a árvore abatida fica **enganchada** (apoiada sobre uma árvore em pé) deve procurar-se resolver a situação de imediato, usando por exemplo uma panca com gancho para fazer rodar a árvore para um dos lados e depois baixar a árvore utilizando, de preferência, um guincho (Figura 16 a) e b)) ou outro meio de tracção (motoguincho, cordas, etc.).

Contudo, no caso de não ser possível resolver a situação de

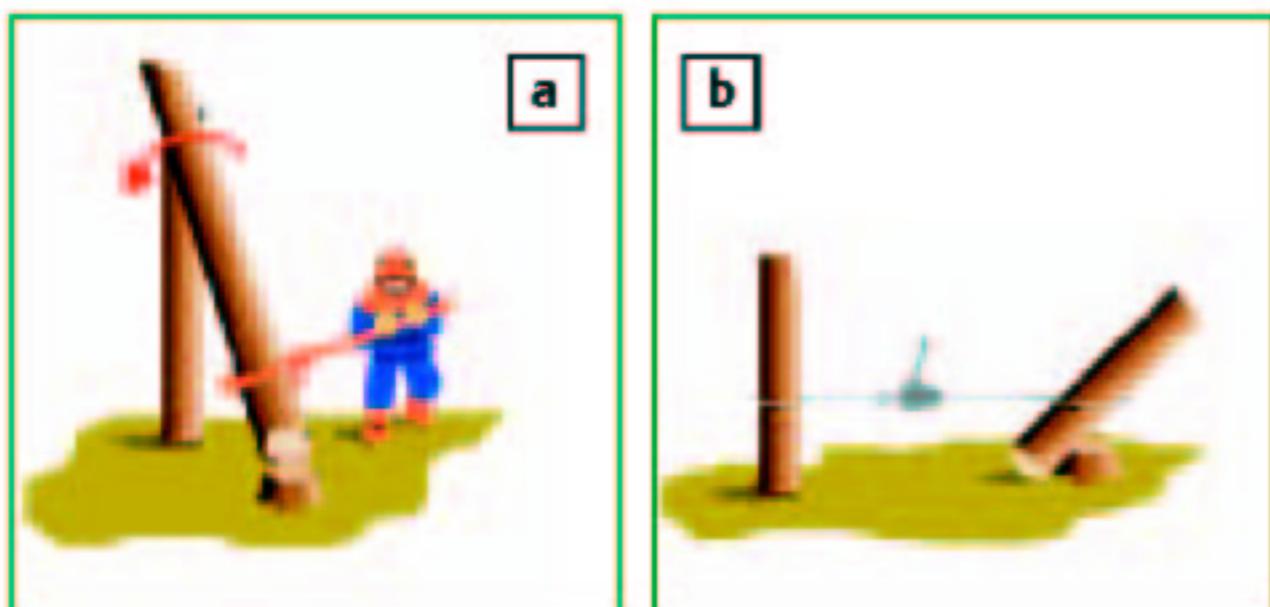


Figura 16 – Libertação da árvores enganchadas: a) com panca; b) com guincho manual

imediato e para evitar acidentes graves, nunca se deve (Figura 17):

1. Abater a árvore que suporta a árvore enganchada;
2. Trabalhar ou andar por baixo da árvore enganchada;
3. Abater uma árvore por cima duma árvore enganchada;
4. Abandonar o local sem assinalar a área à sua volta, de um modo visível e a uma distância segura.

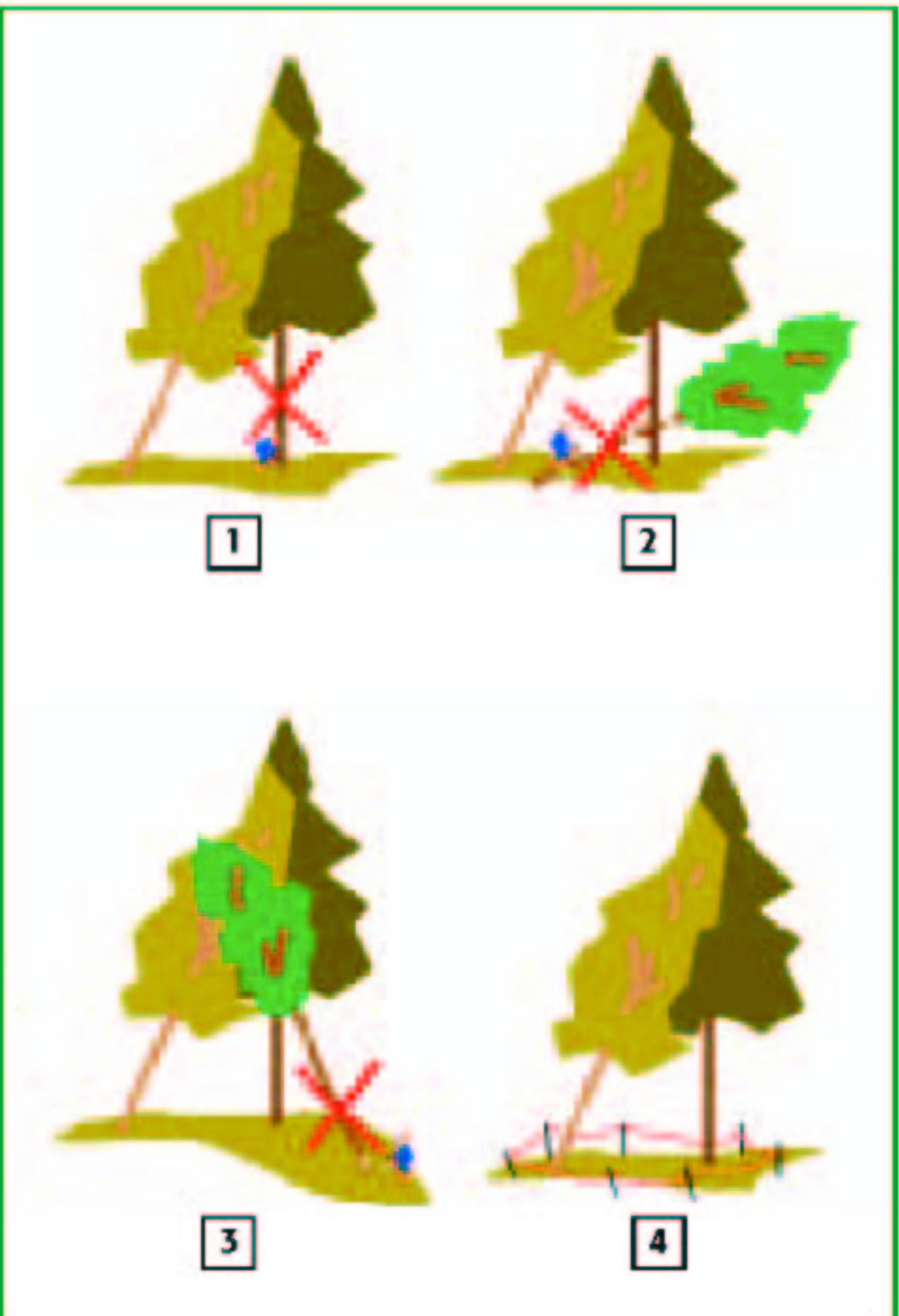


Figura 17 – Situações a ter em conta no caso de árvores enganchadas

No caso do abate de **árvores tombadas**, é necessário fazer uma avaliação das tensões a que a árvore está sujeita e

assegurar que as raízes levantadas ficam seguras, de forma a não caírem sobre o motosserrista quando a árvore for cortada. Para realizar o corte, devem procurar-se os pontos de tensão, sendo muitas vezes necessário cortar os ramos de parte da árvore para os encontrar. O corte deve ser feito onde a tensão for menor.

2.4.2.2. Corte de ramos, traçagem e toragem

Estas três operações realizam-se normalmente de forma sequencial, pois o operador inicia o trabalho do corte de ramos da base para a copa, em simultâneo faz a traçagem e na viagem de regresso faz a toragem. Estas operações podem ser feitas no local do abate ou no carregadouro.

Hoje em dia, o **corte de ramos** faz-se normalmente com a motosserra, embora em algumas situações (ramos com diâmetro inferior a 8 cm) esta operação possa ser realizada de forma manual. Neste caso, a operação deve iniciar-se pelos ramos da base e caminhar no sentido da bicada. O corte é normalmente executado com um machado leve e tem um impacto negativo no ambiente bastante reduzido, nomeadamente não há problemas de ruído, derrame de óleo nem danos no solo.

A motosserra pode ser utilizada para cortar qualquer tipo de ramos, sendo a sua utilização fundamental quando os ramos são de maiores dimensões (diâmetro superior a 8 cm), não só porque a produtividade do trabalho é maior, como também a perfeição do corte é melhor, o que é importante para a qualidade da madeira que se pretende obter.

Para que o trabalho se desenrole de uma forma uniforme, rápida e contínua é necessária uma boa coordenação de movimentos do operador. Assim, o operador deverá procurar sempre uma boa posição e postura de trabalho e empregar as técnicas mais adequadas a cada situação. O uso prolongado da motosserra, nesta operação, pode conduzir à diminuição da resistência física do operador, a um aumento da fadiga e consequente diminuição da eficácia e da produtividade, condições estas favoráveis ao aumento do risco de acidente.

Por isso, quando realiza o **corte de ramos**, o motosserrista deve ter em atenção os seguintes princípios:

- Efectuar sempre o corte de ramos da base para o topo da árvore abatida;
- Em zonas declivosas e sempre que exista a possibilidade da árvore resvalar encosta abaixo, posicionar-se sempre no lado mais elevado;
- O corte de ramos torna-se mais fácil quando o tronco se situa entre os 50-70 cm acima do solo pelo que, na organização do trabalho, o abate pode ser dirigido com vista à criação de pontos de apoio, abatendo árvores sobre as já abatidas, sobre resíduos, bicadas, etc.;
- Suportar o menos possível o peso da motosserra, mantendo-a junto ao corpo, apoiando-a sobre o tronco ou contra a coxa (Figura 18);

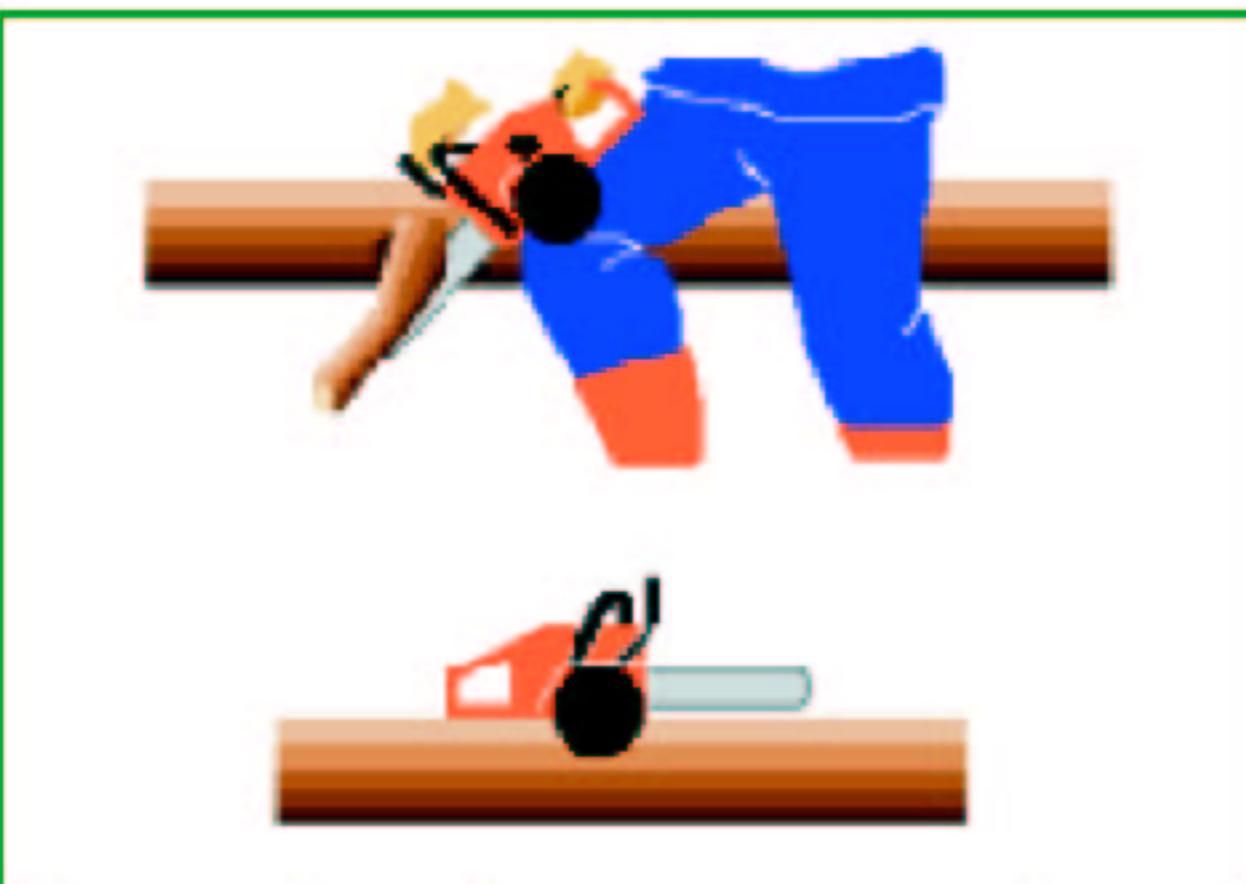


Figura 18 – Utilização da motosserra na operação de corte de ramos

- Procurar sempre uma posição de trabalho estável e uma correcta postura, mantendo as costas direitas e as pernas flectidas e aproveitando sempre toda a extensão da pega dianteira da motosserra ao manuseá-la;
- Nunca efectuar o corte de ramos com a ponta superior da lâmina da motosserra, nem permitir ainda que essa zona da lâmina toque os ramos ainda não cortados, os nós, troncos ou demais obstáculos existentes, os quais poderão produzir o ressalto da motosserra (Figura 19).



Figura 19 – Situações de perigo de ressalto da motosserra no caso do corte de ramos

O método a utilizar no corte de ramos varia com a espécie, a idade do povoamento, a forma, quantidade e grossura dos ramos, etc.

Um dos métodos utilizados, essencialmente em árvores de maiores dimensões e em que os ramos, por serem grossos, necessitam ser cortados um a um, é o **método dos seis pontos** (Figura 20).

Neste método o corte inicia-se no ramo 1 e a motosserra deve rodar da direita para a esquerda nos ramos 1, 2 e 3, deslocando-se depois para o venticulo seguinte, onde deve cortar agora da esquerda para a direita os ramos 4, 5 e 6.

Este método permite deslocações mínimas da motosserra entre cada ramo e uma progressão regular entre venticulos, sendo a motosserra utilizada como se fosse uma alavanca (Figura 21).

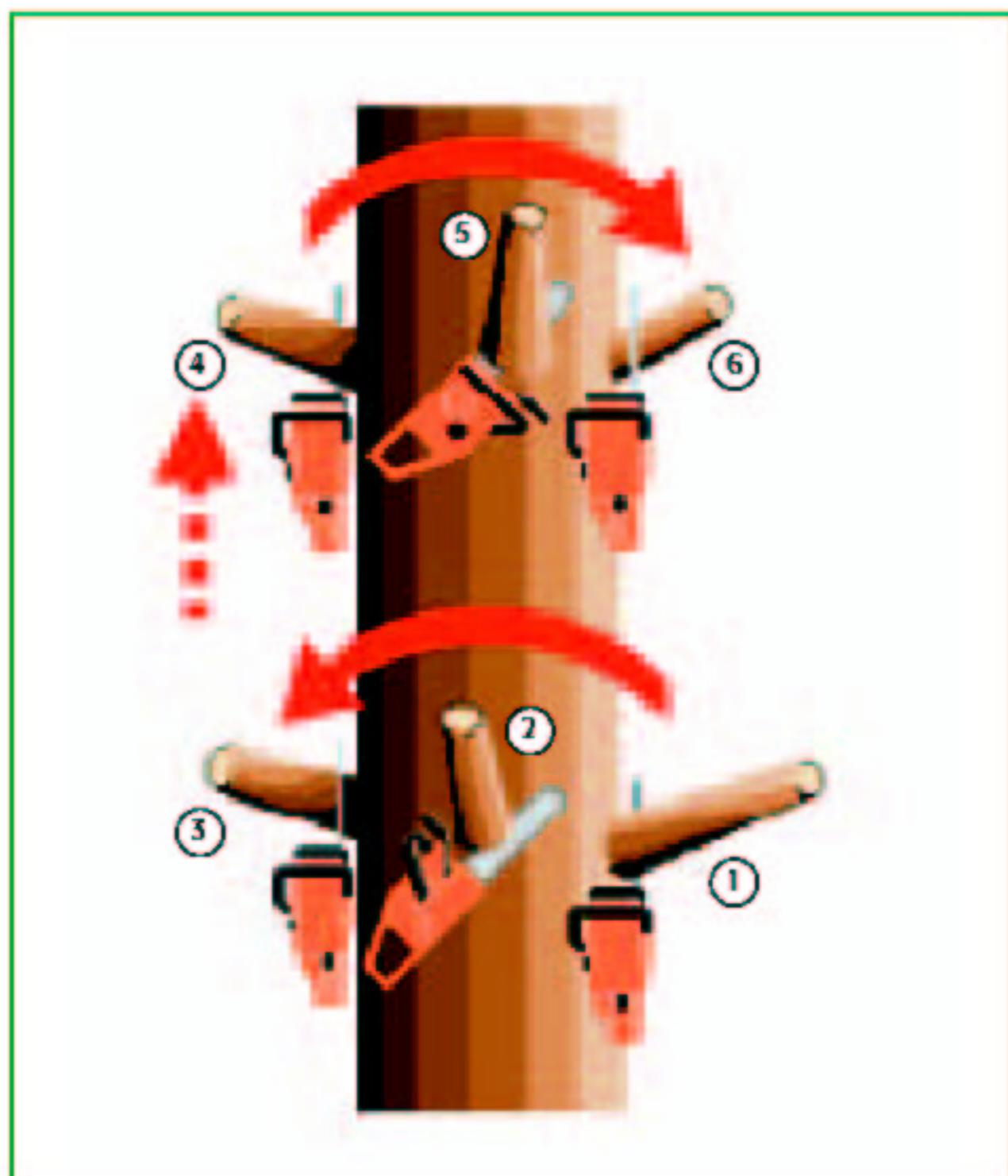


Figura 20 – Corte dos ramos segundo o método dos 6 pontos



Figura 21 – Utilização da motosserra no corte de ramos

No caso de árvores com muitos ramos finos, utiliza-se o método do "pêndulo" ou de oscilação, o qual permite cortar vários ramos com um único movimento longitudinal da motosserra, seguindo a sequência indicada na Figura 22.

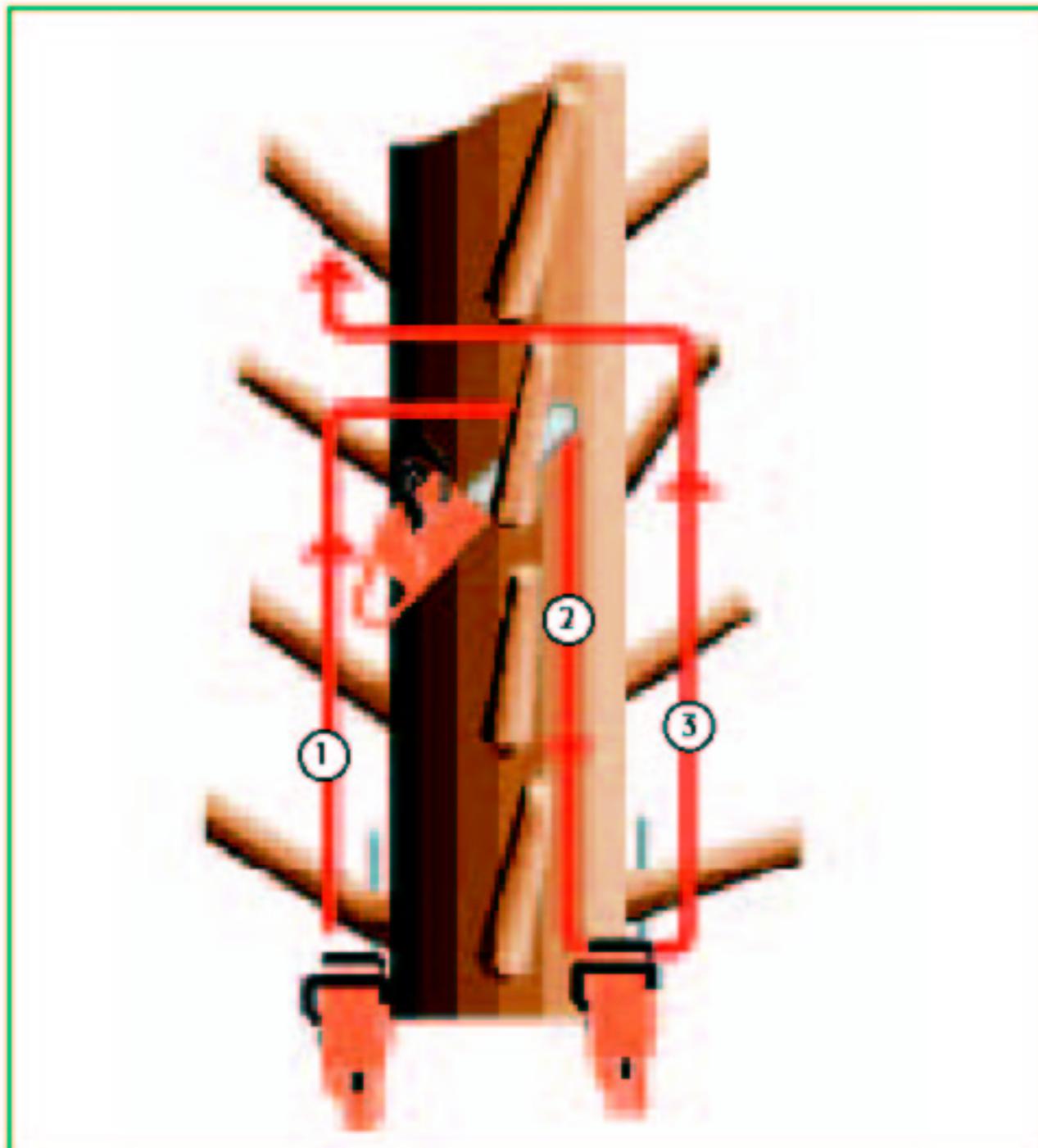


Figura 22 – Corte de ramos segundo o método do pêndulo

Em qualquer dos métodos utilizados, o corte dos ramos que ficam por baixo do tronco exige uma avaliação da estabilidade do tronco no decorrer da sua execução. Se o tronco está no nível ideal de trabalho (sem estar em contacto com o solo), os ramos do lado de baixo do tronco correspondentes a duas sequências completas de ramos superiores podem ser cortados com um único movimento, antes de prosseguir para a próxima sequência de trabalho (Figura 23).

Nos casos em que o tronco esteja em contacto com o solo, após o corte dos ramos existentes no lado superior, a árvore deve ser rodada e só então se procede ao corte dos restantes ramos (Figura 24).

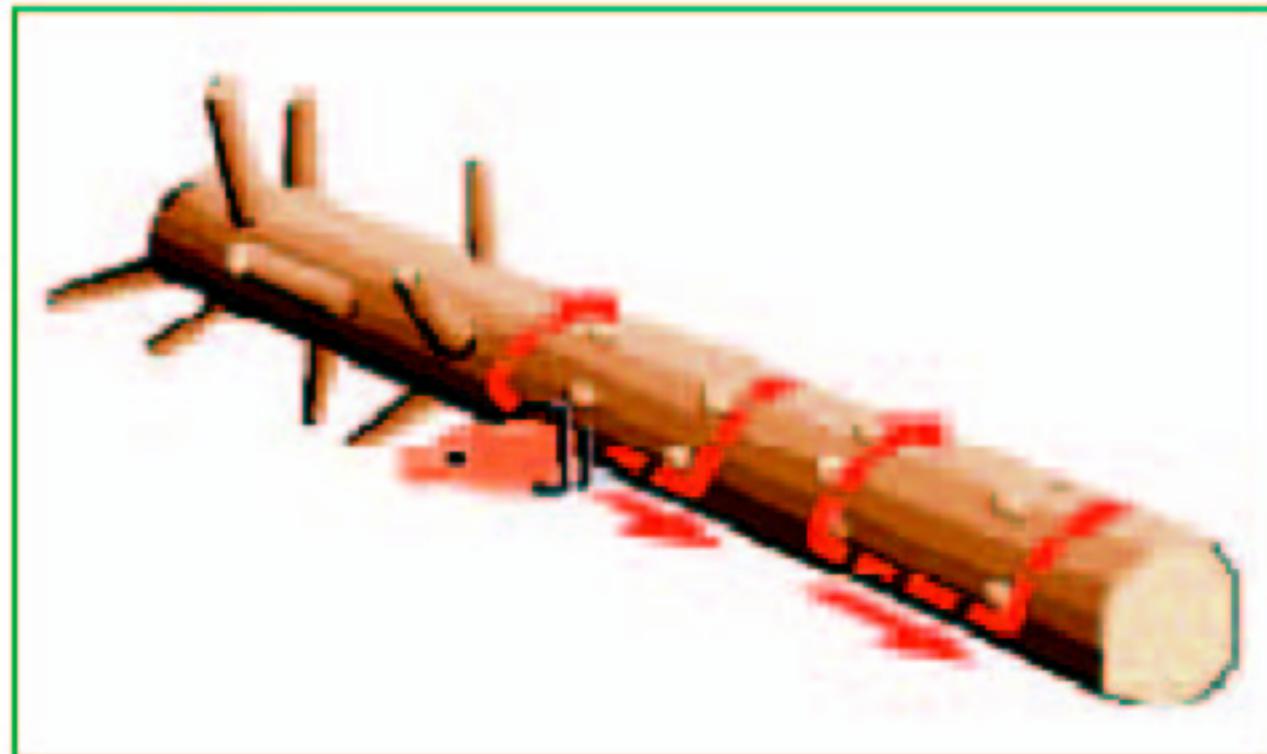


Figura 23 – Corte de ramos do lado inferior: tronco estável sem contacto com o solo



Figura 24 – Corte de ramos do lado inferior: tronco instável ou em contacto com o solo

Antes do seccionamento do tronco em toros, é feita uma marcação na casca com a motosserra – **traçagem**, de forma a definir os comprimentos pretendidos para os toros e tendo em consideração eventuais defeitos que a madeira tenha. Tendo em vista a economia de tempo, utiliza-se na medição uma fita métrica de motosserrista, munida na extremidade de um gancho ou prego que se fixa no tronco abatido e que permite ir fazendo, simultaneamente, o corte dos ramos, a medição do comprimento dos toros e a traçagem.

A **toragem** deve ser feita de forma a não deixar prender, dentro do corte, a corrente da motosserra e a evitar esga-

çamento ou falhas nos toros, o que reduziria o valor do material lenhoso.

Quando se realiza a operação de toragem, há que ter em consideração as tensões a que o tronco está sujeito pois, consoante as irregularidades do terreno sobre o qual está assente, assim as forças de tensão (e de compressão) das fibras do lenho se localizam do lado de cima ou do lado de baixo do tronco. Nestas condições, para evitar que a lâmina da motosserra fique presa e para diminuir os riscos de "coice", é sempre necessário reduzir o excesso de tensão da madeira, realizando primeiro um corte na zona de compressão.

A forma de executar a toragem depende do diâmetro do tronco e das tensões a que está sujeito:

- Nos troncos de pequenas dimensões e se as forças de tensão forem fracas, o operador executará a toragem com um único corte (Figura 25). A introdução duma cunha será suficiente para evitar que a corrente fique entalada no corte.
- Nos troncos de grande diâmetro ou sujeitos a forças de

tensão, a toragem faz-se de ambos os lados, mudando a posição da motosserra várias vezes:

- Quando o tronco sofre uma tensão para baixo, primeiro deve fazer-se o corte pelo lado de cima (zona de compressão das fibras do lenho) e só depois efectuar um segundo corte, alinhado com o anterior, pelo lado de baixo do tronco (Figura 26);
- Quando o tronco sofre uma tensão para cima, deve fazer-se um primeiro corte do lado de baixo e só depois o corte superior (Figura 27).

Na realização destas operações, o operador deverá manter uma postura correcta, nomeadamente, com o dorso direito, as pernas flectidas e afastadas e um pé à frente do outro. Quando se desloca, deverá fazê-lo com a corrente da motosserra colocada do lado oposto ao tronco da árvore. Deve igualmente evitar que a ponta da lâmina toque no tronco ou em qualquer obstáculo (para evitar o ressalto da motosserra) e deve assegurar-se que a zona de trabalho se encontra livre de obstáculos que dificultem o desenrolar da operação.

No caso de zonas declivosas, nenhum operador deverá estar localizado no lado de baixo da zona de toragem.

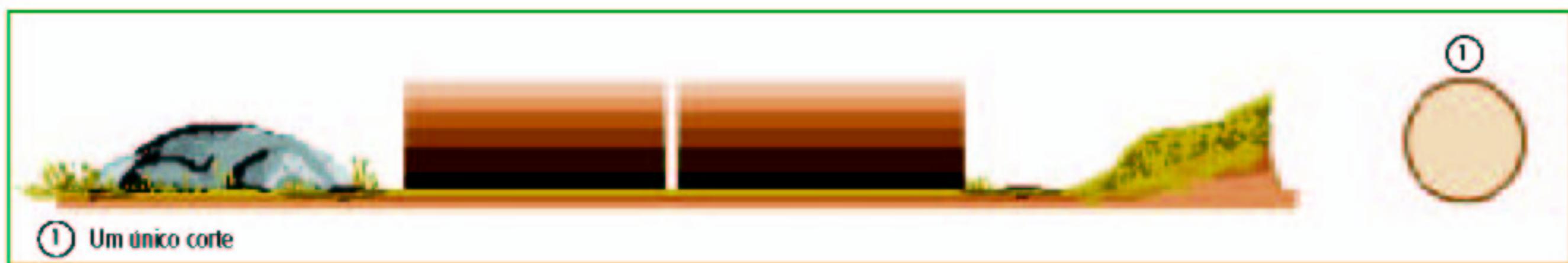


Figura 25 – Toragem: forças de tensão fracas ou nulas



Figura 26 – Toragem: forças de tensão do lado inferior do tronco



Figura 27 – Toragem: forças de tensão do lado superior do tronco

2.4.2.3. Descasque

O descasque pode ser feito no local de abate, o que diminui o peso e o volume a transportar, no carregadouro ou junto dos trilhos de extração, o que se torna mais económico pois o material lenhoso está mais concentrado, ou ainda na fábrica.

Quando esta operação é realizada no local de abate e em condições topográficas que não permitem o acesso dos meios mecânicos, o descasque é realizado manualmente, após o corte dos ramos e a toragem, com recurso a machados. O descasque manual tem um impacto negativo no ambiente bastante reduzido, nomeadamente, não há ruído, derrame de óleo nem danos no solo.

A casca não deve ser depositada nos cursos de água, zonas ripícolas, zonas de quebra fogos, estradas e áreas de gestão especial.

2.5. Operações mecanizadas

A mecanização resulta da substituição do trabalho manual por máquinas. Quanto maior for a mecanização, menor será

o contacto do operador com o material lenhoso.

A possibilidade de mecanização das operações depende do tipo de terreno (topografia, microtopografia, declive, características do solo, etc.), da dimensão da área a corte, do tipo de corte e do tipo de povoamento (densidades, dimensões das árvores, etc.).

Sempre que possível, deve recorrer-se à mecanização das operações referidas anteriormente, porque:

- Proporcionam maiores rendimentos do abate e restantes operações (rapidez e aproveitamento) e de extração (facilidade de encadeamento das várias operações);
- É maior o volume abatido por unidade de tempo;
- Verifica-se uma melhoria nas condições de trabalho, com um aumento das condições de segurança das operações e uma redução do esforço físico dos operadores;
- Tem vantagens nos casos em que há escassez de mão-de-obra ou onde a vegetação é densa.

A utilização das máquinas acarreta determinados riscos que os operadores devem conhecer para reduzir ou evitar a ocorrência de acidentes (Quadro 4).

Quadro 4 – Riscos mais comuns resultantes da utilização das máquinas

Causa dos riscos	Riscos	Consequências	Prevenção
Máquinas	Operador sujeito a níveis sonoros elevados devido à ausência de cabines devidamente insonorizadas	Diminuição das capacidades auditivas Surdez	Montagem duma cabine insonorizada Manutenção da panela de escape em bom estado
	Operador sujeito a sacudidelas devido a ausência ou deficiente sistema de suspensões	Problemas ao nível da coluna vertebral	Equipar as máquinas com assento ergonómico
	Acesso difícil aos comandos assim como a outros órgãos mecânicos	Fracturas, distensões, entorses, hematomas, golpes, feridas, queimaduras	Manter os elementos de acesso em bom estado Utilizar ferramentas adequadas durante a manutenção e reparações Posicionar-se correctamente
Deslocação das máquinas	Choque, capotamento, atropelamento ou atingir uma pessoa que se encontre na mata	Morte, traumatismo craniano, fracturas, ferimentos, hematomas	Observar prévia e convenientemente o trajecto que a máquina deve seguir Evitar os obstáculos Conhecer a capacidade de estabilidade da máquina Não utilizar carga em excesso Evitar zonas muito inclinadas e transversais ao declive Verificar se o sistema de travagem da máquina está em boas condições e nunca utilizar máquinas com um sistema de travagem defeituoso Nunca transportar uma pessoa numa máquina que não esteja equipada para esse efeito Adequar a velocidade das máquinas ao tipo de terreno onde se circula
Ultrapassar as capacidades de sustentação da máquina	Capotamento		Respeitar os limites de capacidade indicados pelos construtores das máquinas
Intervenção nos órgãos de corte durante as operações de manutenção e reparação	Contacto com os órgãos de corte e processamento (lâminas, roletos, etc.)	Golpes, ferimentos	Neutralizar o sistema hidráulico durante as intervenções mecânicas Coordenação das acções

Adaptado de CTBA, ARMEF e MSA (1994)

2.5.1. Equipamento e maquinaria

Todas as máquinas utilizadas no abate, corte de ramos, toragem e descasque devem possuir uma boa aderência, estabilidade e facilidade de manejo. A cabine deve ser bem estruturada de forma a reduzir as vibrações, a fornecer um ambiente de trabalho seguro e a proporcionar um certo conforto ao operador.

Todo o equipamento e maquinaria deve ser periodicamente inspecionado de acordo com as suas especificações, para evitar a sua deterioração e a ocorrência de acidentes evitáveis.

Os operadores devem usar vestuário de cor viva e botas com biqueira de aço e rasto anti-derrapante.

Existe uma grande diversidade de máquinas que podem realizar o abate e o processamento. Indicam-se a seguir as máquinas mais utilizadas:

Máquinas com cabeça de abate

Estas máquinas só realizam o abate, podendo alguns modelos fazer logo a extração ou a rechega do material lenhoso, por forma a facilitar as operações seguintes.



Processador ou harvester

Realiza o abate, o corte dos ramos, a toragem, o descasque e o empilhamento.



Mesa processadora

Realiza todas as operações menos o abate.



Desramador móvel ou estático

Realiza o corte dos ramos das árvores abatidas.

2.5.2. Práticas de execução

O abate e processamento mecanizados podem realizar-se em terrenos não declivosos ou com declives moderados, pouco acidentados e com boa resistência à deformação, sendo de evitar os terrenos muito inclinados e os solos sensíveis.

Estas máquinas só devem ser utilizadas por operadores devidamente qualificados, os quais devem conhecer e respeitar as regras de funcionamento, manutenção e de segurança das máquinas que operam. Os operadores devem também saber identificar e interpretar correctamente as instruções existentes nas máquinas.

As instruções de manutenção descritas no manual da máquina devem ser cumpridas. Os aparelhos de corte devem ser inspecionados regularmente, para verificar se estão a funcionar correctamente.

Durante o funcionamento das máquinas, devem respeitarse as distâncias de segurança (Figura 28) e, sempre que alguém entre na zona de risco estabelecida para a máquina, o trabalho deve parar imediatamente.

Não se deve trabalhar com a porta da cabine aberta e deve-se usar sempre o cinto de segurança quando as máquinas estão em movimento.

Nos casos em que as cabines não estiverem suficientemente isoladas contra os ruídos, os operadores devem usar auriculares para proteger os ouvidos.

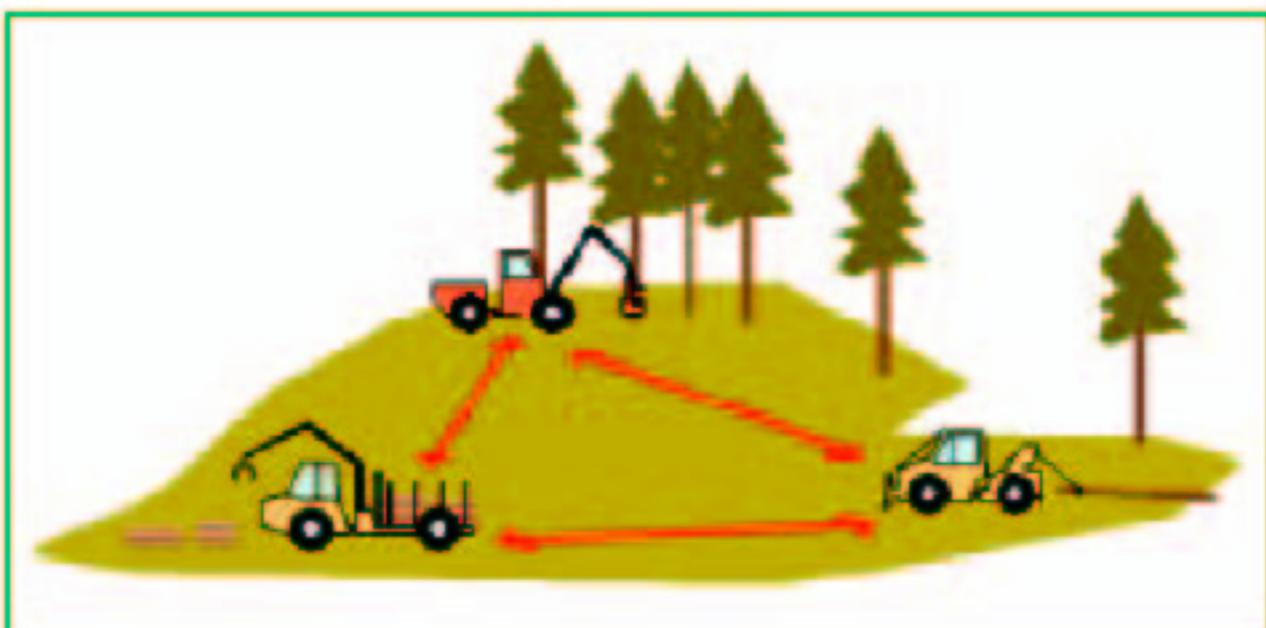


Figura 28 – As distâncias de segurança das máquinas devem ser respeitadas

Todas as máquinas devem estar equipadas com um sistema de comunicação com o exterior.

Nunca se deve abandonar a máquina com o motor a trabalhar, nem sair da cabine sem colocar todo o equipamento em posição de segurança.

Durante o abate, os trilhos de extração, as estradas florestais e os locais de carregamento devem manter-se acessíveis, por forma a facilitar o movimento das máquinas e a extração do material lenhoso. Por outro lado, devem aproveitar-se os resíduos de exploração como tapete para circular com as máquinas e assim reduzir a compactação do solo.

No caso da toragem, o equipamento de medição deverá ser verificado e calibrado regularmente.

O descasque pode realizar-se simultaneamente com as operações de abate, corte de ramos e toragem, quando se utiliza um processador ou então no carregadouro ou em locais de maior concentração do material lenhoso com recurso a descascadores mecânicos.

Quando se utilizam descascadores e para manter a estabilidade da máquina, o descasque só pode ser realizado em terrenos planos ou ligeiramente inclinados (até 15%) e ligeiramente acidentados.

O material lenhoso processado deve ser deixado numa posição estável e de forma a facilitar a sua extração.

3. Rechega e extração

3.1. Definição

A **extração** consiste na movimentação do material lenhoso para junto dum via principal, onde ficará empilhado em determinadas áreas designadas por carregadouros. Pode incluir uma fase inicial de **rechega**, em que o material que se encontra disperso pelo local de abate é deslocado e concentrado junto dos trilhos de extração, sendo posteriormente transferido para o carregadouro.

O **carregamento**, consiste na colocação do material lenhoso, que se encontra empilhado no carregadouro, em veículos de transporte para ser conduzido para as unidades de consumo.

3.2. Planeamento

O planeamento e execução da rechega e extração estão directamente relacionados com o planeamento e execução do abate e processamento, dependendo por isso de todos os factores que são comuns a estas operações. Além desses factores, existem outros que são específicos da rechega e extração, nomeadamente:

- Diâmetro das árvores;
- Tipo de corte e de povoamento;
- Número de toros;
- Área da parcela a corte;
- Rede viária;
- Sistema de exploração/tipo de produto a obter;
- Distância média a percorrer pelo tractor;
- Localização e dimensão dos carregadouros.

O carregamento e transporte também devem ser planeados tendo em consideração a dimensão dos toros, as cargas úteis, o tipo de carregamento e o tempo de viagem.

3.3. Impactos negativos

Os principais impactos negativos originados pelas opera-

ções de rechega e extracção são:

- Problemas de compactação e erosão do solo devido à utilização de máquinas pesadas;
- Defeitos no material lenhoso a retirar, devido a más técnicas de extracção, nomeadamente quando se utilizam os métodos de arraste e semi-arraste;
- Interferência com a circulação de veículos nas vias públicas, devido à realização das operações florestais;
- Problemas de ruído devido à utilização das máquinas;
- Danos nas árvores em pé (desbastes, abate com permanência de sementões, preservação de áreas ou faixas de protecção).

3.4. Equipamento e maquinaria

O transporte de material lenhoso na floresta deve ser efectuado por tractores cujas características se adaptem às necessidades do trabalho que realizam. Circular com cargas muito pesadas, em situações difíceis, onde muitas vezes não existem caminhos, exige que os tractores florestais apresentem uma construção robusta, rodas grandes ou lagartas, tracção em todas as rodas, protecção total das peças expostas, chassis articulado, potência superior a 40 CV e que 2/3 do peso seja suportado pelo eixo anterior e 1/3 pelo eixo posterior.

A escolha do equipamento de rechega e extracção depende muito das condições do terreno, nomeadamente, do declive e do sentido da extracção (para cima ou para baixo). Por exemplo, o *forwarder* e o *skidder* podem trabalhar em sentido descendente em declives que vão até 50% e em sentido ascendente em declives que vão até 25%. As máquinas mais utilizadas na rechega e extracção são:

• Tractor arrastador ou tractor rechegador (*skidder*)

Estas máquinas (Figura 29) procedem à movimentação de material lenhoso por arraste ou semi-arraste, pelo que têm uma maior produtividade se o material for de grandes dimensões. Estes tractores estão equipados com 4 rodas motrizes, todas do mesmo tamanho e são constituídos por duas unidades articuladas entre si: unidade

motora e unidade de carga. A primeira é composta pelo motor, cabine, lâmina frontal e todos os controlos necessários à condução e ao manuseamento do material lenhoso. Na segunda, encontram-se todos os equipamentos necessários ao transporte dos toros. A movimentação do material pode ser feita com guincho e cabos ou com garra hidráulica. Os *skidders* equipados com guincho e cabos são mais utilizados em terrenos íngremes ou acidentados onde os tractores não conseguem circular. A utilização de *skidders* com garra requer condições de terreno que permitam a circulação dos tractores.

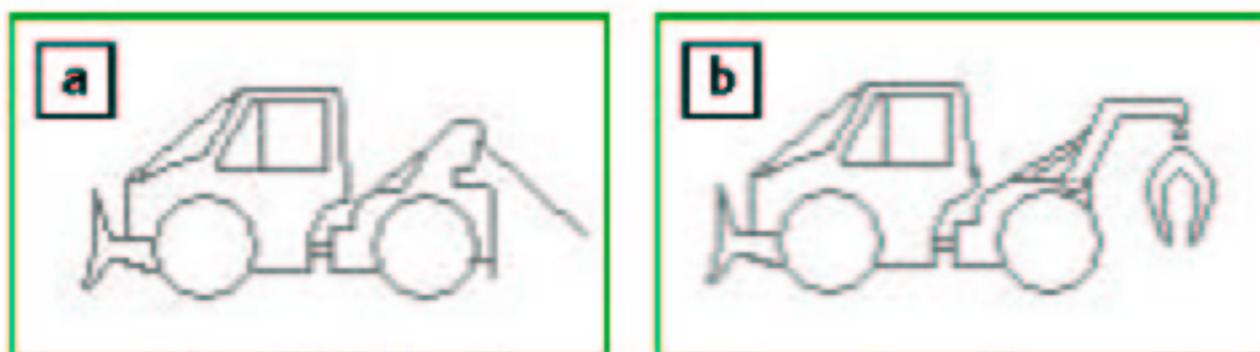
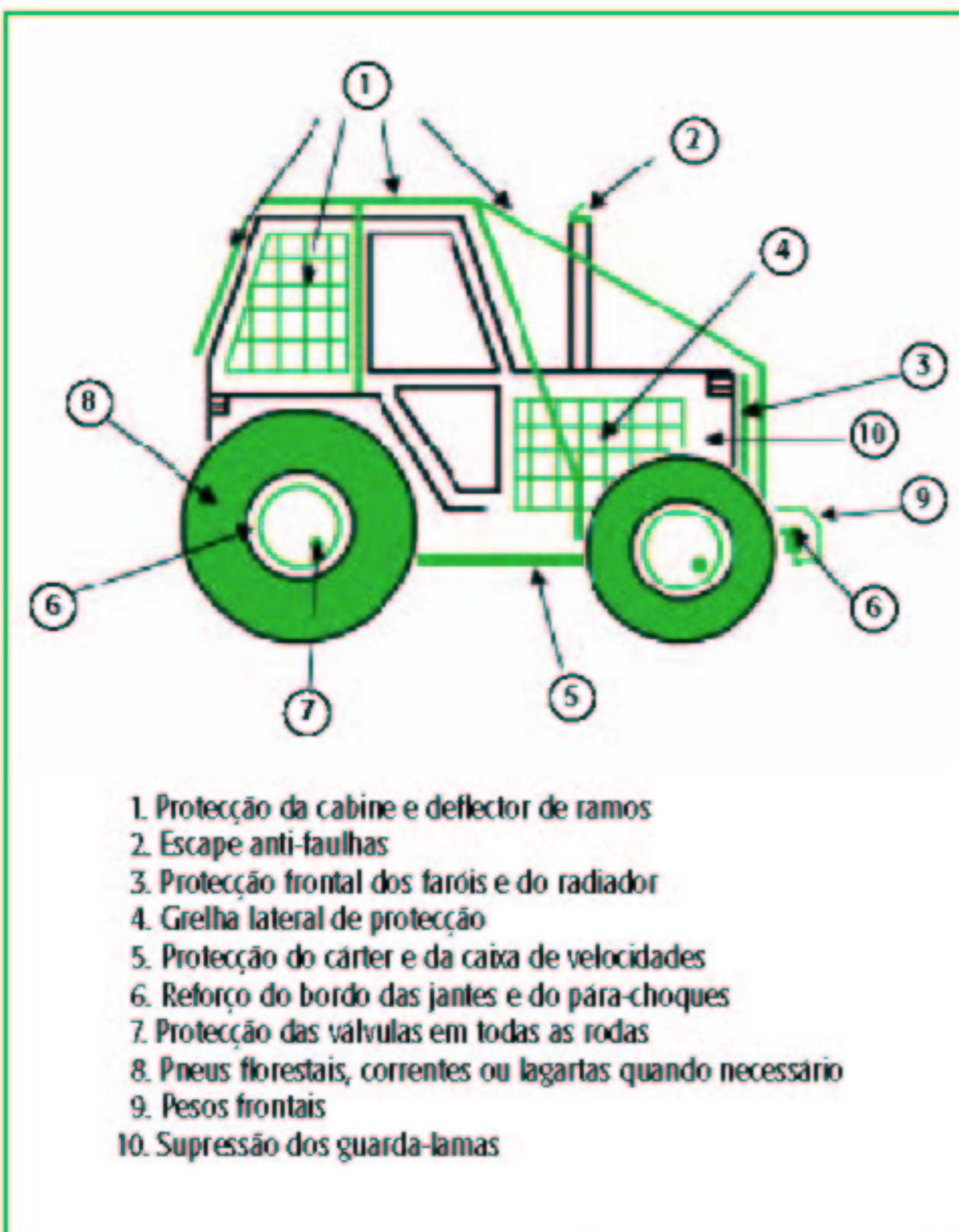


Figura 29 – *Skidder*: a) com guincho e cabos; b) com pinças

• Tractor agrícola adaptado ao trabalho florestal com grua ou guincho

A utilização de tractores agrícolas em trabalho florestal exige determinadas adaptações que aumentam a segurança do operador e a vida útil do tractor. Enquanto as máquinas florestais são construídas de forma a poderem suportar cargas muito pesadas e a circularem em condições difíceis, os tractores agrícolas não gozam destas características, uma vez que apenas têm tracção a 2 rodas, a sua construção é frágil, estão mal protegidos, apresentam rodas pequenas à frente, sendo 2/3 do seu peso suportado pelo eixo posterior e 1/3 pelo eixo anterior. Assim, um tractor agrícola adaptado ao trabalho florestal deverá estar equipado com alguns órgãos e protecções, conforme se indica na Figura 30.

Para executar a extracção do material lenhoso por arraste, necessitam ainda de ser equipados com lâmina frontal, guincho e acessórios (Figura 31). Podem também desenvolver outros trabalhos se lhes for adaptado outro equipamento, nomeadamente, atrelado florestal, grua, estilhaçador ou descascador.



- **Tractor transportador ou tractor carregador-transportador (*forwarder*)**

Estes tractores (Figura 32) procedem à movimentação do material lenhoso sem este contactar com o solo. São utilizados essencialmente na extração de madeira torada, da área de corte até ao carregadouro.



Figura 32 – Diversos modelos de *forwarders*

- **Tractor Agrícola adaptado ao trabalho florestal com reboque florestal e grua**

São normalmente tractores agrícolas adaptados ao trabalho florestal e aos quais se adaptou um reboque florestal e uma grua (Figura 33). Desempenham as mesmas funções dos *forwarders*.



Figura 33 – Tractor agrícola adaptado ao trabalho florestal com reboque e grua

- **Sistemas de cabos aéreos**

Esta forma de movimentação do material lenhoso (Figura 34) utiliza-se mais na extração de troncos ou árvores inteiras e o transporte pode ser por arraste, semi-arraste ou suspensão. Normalmente os cabos são accionados por um guincho estacionário.

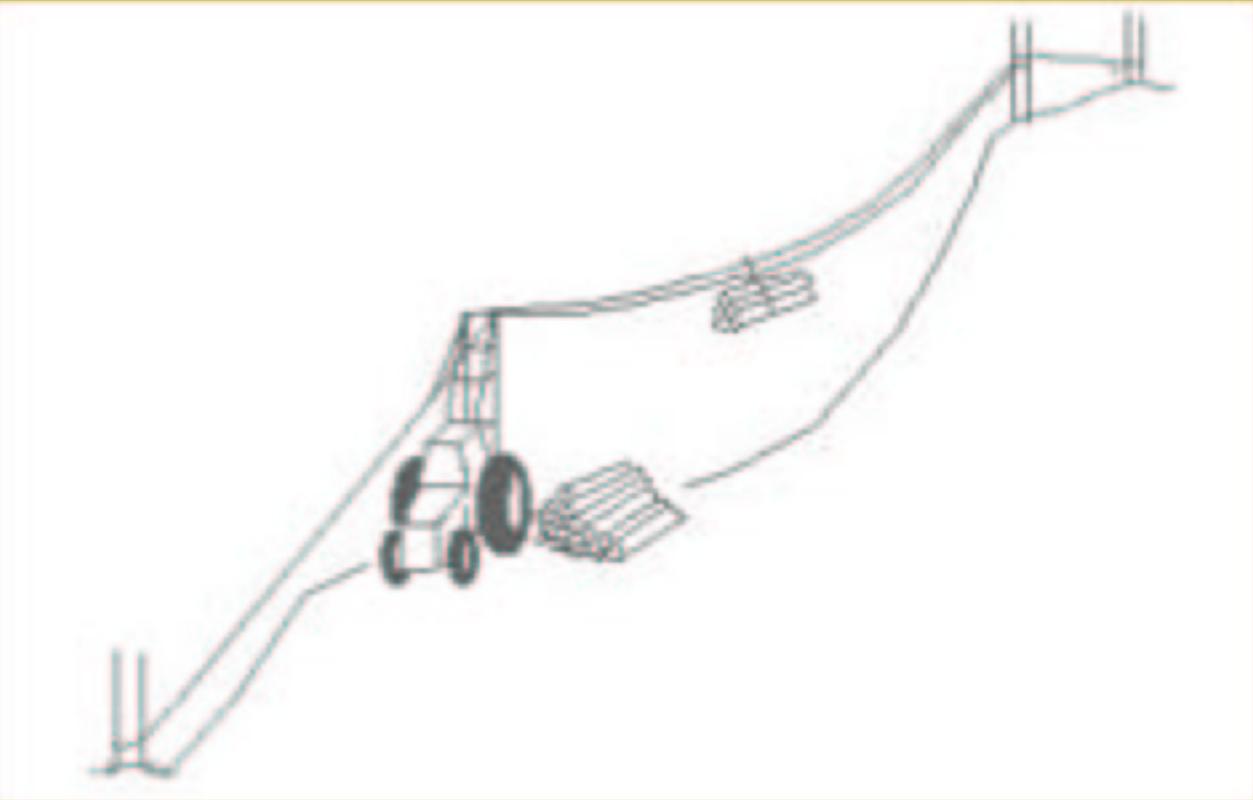


Figura 34 – Sistema de cabos aéreos

No que se refere ao equipamento de protecção individual, todos os operadores devem estar equipados com vestuário de cores vivas e calçar botas com biqueira de aço.

Todos os tractores devem ter uma caixa de primeiros socorros e um extintor de incêndios na cabine.

3.5. Práticas de execução

Em algumas situações a rechega pode ser manual. Contudo, na maior parte dos casos a rechega e extracção realizam-se de forma mecanizada.

A rechega, cujo objectivo é facilitar a extracção, é tanto mais importante quanto mais disperso no terreno esteja o material lenhoso ou quanto maiores forem as dificuldades de acesso. As pilhas de toros devem ser feitas de forma a facilitar a extracção.

Tanto na extracção com tractores arrastadores e guincho como com cabos grua, os operadores devem usar luvas adequadas para manusear os cabos.

Estas operações não se devem realizar quando o solo estiver húmido, particularmente em áreas declivosas ou próximas de linhas de água.

Devem utilizar-se os trilhos de extracção planeados para

reduzir ao máximo o problema da compactação originada pela circulação das máquinas. Os trilhos devem ter a largura suficiente para a fácil circulação das máquinas utilizadas na rechega e na extracção. Devem permitir a circulação em segurança das máquinas carregadas. Normalmente estão ligados entre si por pistas de ligação, que fazem a ligação dos trilhos pelos topos e permitem a passagem das máquinas dum trilho para o outro.

A movimentação do material lenhoso acarreta alguns riscos que os operadores devem conhecer para evitarem os acidentes de trabalho (Quadro 5).

3.5.1. Empilhamento manual

Na rechega manual deve evitar-se, sempre que possível, levantar e transportar o material lenhoso a braço. O trabalhador deve levantar o material lenhoso mantendo o dorso direito e fazendo trabalhar os músculos das pernas. A carga deve estar bem equilibrada e próxima do seu corpo, devendo utilizar-se, por exemplo, garras e pinças para auxiliar o seu manuseamento. Devem prever-se pausas regulares no sentido de reduzir o esforço físico e a fadiga.

Sempre que possível deve evitar-se o manuseamento manual do material lenhoso. Contudo, existem situações (ausência ou dificuldades de acesso dos meios mecanizados) em que é necessário proceder à movimentação manual dos toros, nomeadamente a concentração do material lenhoso junto dos trilhos de extracção. Neste caso, devem respeitar-se os seguintes princípios:

- As distâncias a percorrer devem ser mínimas, procurando-se que a direcção de abate facilite o acesso aos trilhos de extracção;
- Quando vários trabalhadores transportam um toro, é o trabalhador que se encontra mais atrás da carga que deve dar o sinal para levantar e baixar a mesma e todos os trabalhadores devem estar do mesmo lado do toro;
- Em terrenos inclinados, os trabalhadores devem estar do lado de cima do toro e antes de o deixar rolar devem assegurar-se que não se encontra ninguém mais abaixo.

Quadro 5 – Riscos mais comuns nas diferentes operações

Causa dos riscos	Riscos	Consequências	Prevenção
Exceder a capacidade das máquinas ou retirar o material lenhoso na diagonal	Capotamento, reviramento da parte traseira, empinamento	Morte, traumatismos cranianos, fracturas, hematomas	Nunca ultrapassar a capacidade das máquinas Deslocar o material alinhadamente em relação à linha de tracção
Cabos em mau estado	Penetração de partículas metálicas nas mãos	Ferimentos, golpes	Sempre que um cabo estiver em mau estado deve ser substituído
Ruptura de um cabo	Deslocação brusca dum a parte do cabo que pode embater no operador	Fracturas, golpes, hematomas	Posicionar-se correctamente em relação ao cabo Verificar periodicamente o estado do cabo Nunca ultrapassar o esforço de tracção a que o cabo pode ser sujeito

Adaptado de CTBA, ARMEF e MSA (1994)

3.5.2. Rechega/extracção com tractor arrastador (*skidder*) ou com tractor agrícola adaptado ao trabalho florestal

Estes tractores podem realizar apenas a rechega (sendo a extracção efectuada com outros meios mecânicos), apenas a extracção ou a rechega e a extracção. Em qualquer das situações, a movimentação do material lenhoso com recurso a estas máquinas, deve ter em consideração os seguintes princípios:

- Os tractores devem estar conforme as normas, possuir pneus florestais, lâmina frontal e chapa de encosto, estarem munidos de blindagem e equipados com guinchos, estarem dotados de um cabo de aço cuja resistência à ruptura seja, pelo menos, o dobro da força de tracção do guincho e terem um arco de arraste ou outro tipo de suporte que proteja a extremidade anterior da carga, de forma a que os troncos não se enterrem no terreno durante o arraste (Figura 35);
- Quando se desenrola o cabo, este deve ser desbobinado em linha recta segundo a direcção do eixo principal do tractor, sendo obrigatório deixar sempre pelo menos três

voltas do cabo sobre o tambor para o cabo não se soltar;

- Os cabos dos guinchos devem ter o comprimento mínimo de 30 m, robustez suficiente e estarem solidamente fixados ao tambor, devendo ser sempre enrolados segundo a direcção do eixo principal do tractor e nunca na diagonal para ficarem bem esticados à volta do tambor;
- O peso a arrastar pelo guincho deve ser claramente inferior à sua força de tracção e à resistência à ruptura do cabo;
- Os troncos devem ser içados de modo a ficarem bem encostados à chapa de encosto, sem provocar o balanço dos mesmos;

**Figura 35 – Skidder**

- Os estropos devem estar bem fixos, perto da base dos troncos, de modo a que a distância entre o tronco e o cabo do guincho seja a mais curta possível (Figura 36);

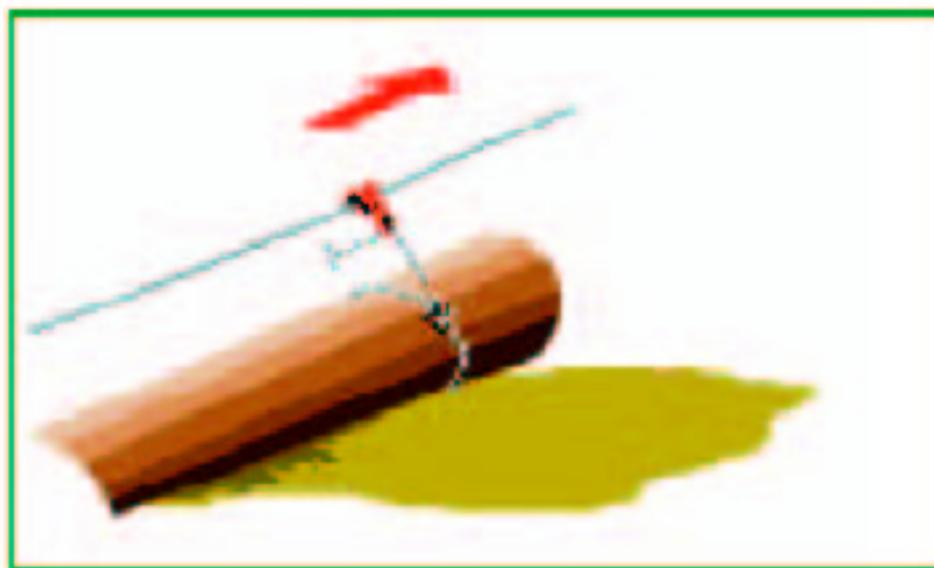


Figura 36
Utilização correcta dos estropos na operação de rechega

- Quando o guincho está em funcionamento, os travões dos tractores deverão estar accionados e a lâmina frontal e a chapa de encosto em posição baixa;
- Todo o material deverá ser regularmente inspecionado, com o objectivo de evitar alguma deterioração;
- A zona de trabalho em volta do guincho deve estar desimpedida de qualquer obstáculo;
- Nos terrenos inclinados, os trabalhadores deverão colocar-se do lado superior da encosta e o *skidder* deve circular encosta acima ou encosta abaixo e nunca transversalmente em relação à inclinação do terreno, evitando-se assim o risco de capotar;
- Os trilhos de extração devem ser correctamente planeados e definidos, devendo ser mais curtos que os utilizados na extração com *forwarder* devendo também existir mais estradões;
- Deve evitarse descarregar o material lenhoso num local a seguir a uma curva, uma lomba de estrada ou debaixo de linhas eléctricas;
- Na aproximação ao local de empilhamento do material lenhoso, o condutor do *skidder* deve manter-se atento aos outros operadores, certificando-se de que todos se aperceberam da aproximação da máquina;
- Todos os operadores devem conhecer muito bem o código de sinais de comunicação. O operador do tractor e do guincho deve estar de frente para a carga e respeitar os sinais dos outros operadores, respondendo imediatamente ao sinal de paragem;

- Nenhum trabalhador deve sentar-se ou estar de pé sobre o material lenhoso em movimento, tentar recolocá-lo manualmente ou caminhar ao longo da carga;
- Nunca se deve iniciar uma operação de rechega/extração quando existem por perto, outros trabalhadores a realizar outro tipo de trabalho;
- Deve conduzir-se a máquina à velocidade adequada à carga que transporta, às condições atmosféricas e ao tipo de terreno onde se opera.

3.5.3. Extração com tractor transportador ou com tractor com reboque florestal e grua

No que se refere à extração com recurso a este tipo de máquinas, importa considerar os seguintes aspectos:

- Este tipo de equipamento só deve ser utilizado em situações que permitam manter as características de segurança da máquina;
- Os toros a extraer devem ter um comprimento o mais uniforme possível;
- O material lenhoso deve ser empilhado perpendicularmente à via de circulação, por forma a permitir o correcto posicionamento do tractor em relação à pilha e assim facilitar a colocação dos toros em cima do reboque;
- Devem agarrar-se os toros sempre pelo meio para manter a pilha equilibrada, mantendo-a sempre o mais baixo possível;
- Deve evitarse fazer rotações com o material lenhoso e deve escolher-se sempre o trajecto mais curto durante o carregamento para o reboque;
- Os toros devem ser colocados de forma longitudinal em relação ao maior eixo do tractor (Figura 37);



Figura 37
Extração de material lenhoso com *forwarder*.

- Quando se faz o carregamento do material lenhoso deve ter-se cuidado para não danificar as árvores em pé;
- Não se deve ultrapassar a carga máxima permitida para o tractor. A carga deve ser sempre condicionada pelo tipo e condições do solo, reduzindo-a no caso de solos instáveis;
- Antes de iniciar o movimento do material lenhoso, o tractor deve ser colocado de forma estável, com o travão accionado;
- Devem respeitar-se sempre as distâncias de segurança de trabalho indicadas pelo fabricante. A grua não deve ser accionada se alguma parte da máquina estiver a menos de 15 m de linhas de alta tensão;
- Podem ser utilizados semi-rastos ou correntes, em função do transporte e do estado do terreno;
- Os trilhos de extracção devem ser rectos e suficientemente longos para garantir o preenchimento da capacidade total do *forwarder*, não apresentarem alterações bruscas de declive, desenvolverem-se no sentido de maior declive e apresentarem pistas de ligação finais e intermédias quando necessário;

Em terrenos inclinados, tanto os tractores arrastadores como os tractores transportadores devem movimentar-se segundo a direcção de maior declive e não lateralmente (Figura 38), sendo que as viragens devem ser feitas em zonas mais planas.



Figura 38 – Devem respeitar-se os dedives longitudinais e transversais de segurança das máquinas

3.5.4. Extracção com cabos aéreos

Este método, por ser mais complexo e dispendioso, utiliza-se essencialmente quando o declive do terreno não permite a utilização de outros processos de extracção ou em situações em que haja interesses ecológicos, ambientais ou de preservação da vegetação (Figura 39).

Quando a extracção é feita por meio de cabos aéreos, a montagem e o manuseamento de todo o sistema só deve ser realizado por operadores experientes e devidamente credenciados para o efeito.

Assim, deve ter-se em consideração os seguintes princípios:

- Os cabos, os mastros de extracção e as estacas de ancoragem devem ser preparados antes das operações de abate e marcadas as respectivas zonas de trabalho;
- Os cabos de ancoragem devem formar um ângulo mínimo de 45° com os mastros de extracção;
- Os cabos devem estar bem fixos aos tambores; convém deixar, pelo menos, três voltas de cabo, sobre os tambores durante as manobras;
- Nenhuma outra actividade deve ser realizada pelo menos a uma distância inferior a 20 m do sistema, enquanto os cabos estão em movimento;
- O peso da carga não deve ultrapassar o peso recomendado para a máquina;
- Deve haver uma grande coordenação nas manobras desenvolvidas pelos vários operadores, devendo todos eles conhecer muito bem os sinais de comunicação. O operador do guincho deve responder imediatamente ao sinal de paragem e, em caso de dúvida quanto ao significado do sinal, deve interpretá-lo sempre como sendo de paragem.
- A zona de trabalho à volta do guincho deve estar livre de qualquer obstáculo.

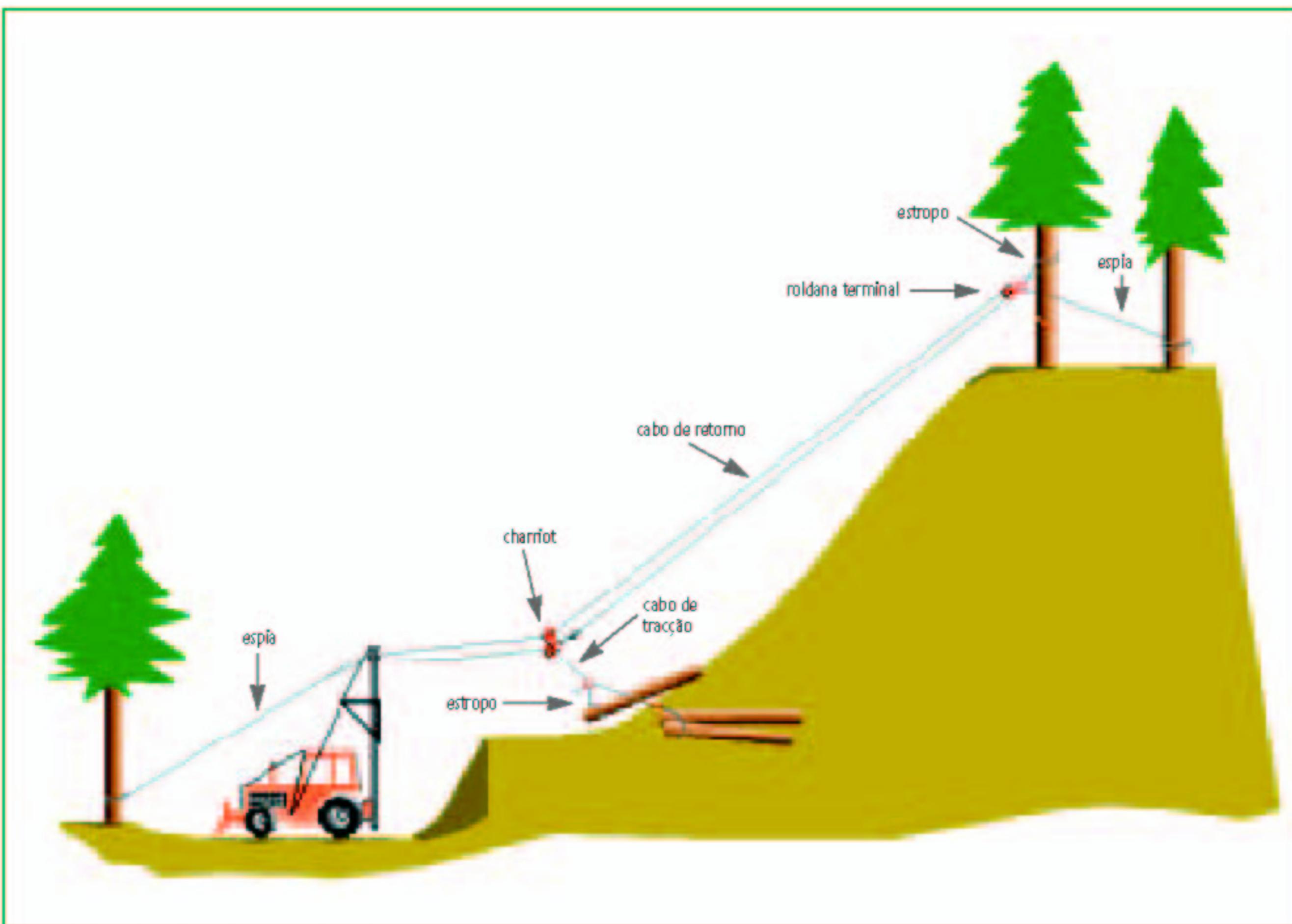


Figura 39 – Sistema de cabos aéreos

3.5.5. Empilhamento da madeira no carregadouro

Ao concentrar e empilhar o material lenhoso no carregadouro, devem ter-se alguns cuidados não só para facilitar o trabalho posterior, como também por questões de segurança:

- Não fazer as pilhas por baixo de linhas de alta tensão ou linhas telefónicas, a seguir a uma curva ou nas lombas;
- Posicionar as pilhas perpendicularmente à estrada;
- O material lenhoso deve ser armazenado em terreno estável e plano ou sobre uma base sólida, sendo de evi-

tar o empilhamento dos troncos/toros junto a caminhos íngremes;

- As pilhas devem ser dispostas e mantidas em equilíbrio estável e bem seguras, não devendo ultrapassar 1 m, no caso da movimentação manual dos troncos, e 2 m nos demais casos;
- A pilha deve assentar em toros dispostos perpendicularmente para evitar o contacto com o solo, o carregamento posterior de pedras ou terra e facilitar o trabalho da grua;
- Deve ser efectuada uma triagem do material lenhoso, devendo cada pilha ser constituída apenas por um tipo de material lenhoso ou dimensão de toros.

4. Carregamento e Transporte

As zonas destinadas ao parqueamento e à circulação de veículos e máquinas devem estar bem delimitadas.

Os acessos previstos para utilização em tempo húmido devem ser bem drenados, construídos em zonas firmes e, tanto quanto possível, pavimentados e, em qualquer caso, concebidos e construídos de modo a evitar o risco de escorregamento.

As viaturas e os equipamentos utilizados devem ser adequados ao trabalho florestal e respeitar as indicações técnicas dadas pelos fabricantes relativas à manutenção e conservação das máquinas.

Para protecção da cabine contra a queda de objectos ou a penetração de troncos mal fixos, as gruas devem estar equipadas com um malhal, adaptado e situado entre a carga e a cabina.

Os veículos que estão a ser carregados devem estar estacionados de modo seguro, com o travão de mão accionado.

Durante a operação de carga não deve estar ninguém na plataforma do veículo ou na cabine, à excepção do operador da grua, quando os comandos são accionados a partir da cabine.

Os trabalhadores devem permanecer fora da zona de risco, mantendo para isso uma distância de segurança em relação à carga e aos equipamentos utilizados.

Os veículos de transporte devem respeitar as cargas máximas estabelecidas por lei.

Nos camiões, a carga deve estar bem equilibrada e fixada por cabos, cordas ou cintas suficientemente robustos e ajustáveis, para impedir que os troncos se desloquem durante o transporte.

5. Principais sistemas de exploração florestal

Tendo em atenção as dimensões do material lenhoso a extrair, podem considerar-se três sistemas de exploração florestal:

1. Madeira torada
2. Troncos inteiros
3. Árvores inteiras

Como se pode ver no Quadro 6, consoante o sistema de exploração adoptado, as várias operações podem realizar-se em locais distintos (local de abate, carregadouro ou fábrica).

Seja qual for o sistema escolhido, as operações devem ser executadas conforme os princípios e as técnicas mais adaptadas a cada situação.

Quadro 6 – Local de realização das várias operações em função do sistema de exploração

	Abate	Corte de ramos	Toragem
1. Sistema de exploração de madeira torada			
Local de abate	X	X	X
Carregadouro			
Fábrica			
2. Sistema de exploração de troncos inteiros			
Local de abate	X	X	
Carregadouro			X
Fábrica			X
3. Sistema de exploração de árvores inteiras			
Local de abate	X		
Carregadouro		X	X
Fábrica		X	X

No **sistema de exploração de madeira torada**, todas as operações são realizadas no local de abate, sendo o mate-

rial lenhoso extraído na forma de toros. Trata-se do sistema de exploração mais utilizado e vulgarizado entre nós. Este sistema pode ser utilizado sempre que as condições do terreno possibilitem a realização das operações e que, do ponto de vista económico, o volume de material lenhoso a retirar justifique esta opção. O método de extracção mais aconselhável é por transporte (utilização do *forwarder*), uma vez que o material não toca no solo. Com este processo de extracção do material lenhoso, a movimentação de toros de menores dimensões torna-se mais rentável relativamente à extracção por arraste ou semi-arraste, uma vez que o material pode ser retirado em pilhas e não individualmente. Em zonas muito declivosas ou onde, por qualquer motivo, se torne impossível a entrada e movimentação das máquinas, a extracção pode ser realizada com utilização de cabos aéreos.

Este sistema tem a vantagem de:

- Facilitar a movimentação do material lenhoso quando o espaço disponível é pequeno, essencialmente em zonas montanhosas, uma vez que origina toros de dimensões que podem ser empilhados e depois retirados com uma grua;
- Ajustar-se melhor a árvores de menores dimensões e à extracção do material lenhoso por transporte, embora também seja eficiente para material lenhoso de grandes dimensões;
- Permitir que a madeira chegue limpa ao seu destino, uma vez que durante a sua movimentação não entra em contacto com o solo;
- Necessitar de menor densidade de trilhos de extracção;
- Possibilitar que se proceda a um controlo do produto através duma triagem no carregadouro;
- Reduzir bastante a remoção de nutrientes da estação, uma vez que os ramos e as folhas não são removidos do local de abate.

Tem a desvantagem de:

- Não ser eficaz na obtenção de vários produtos (toros com diâmetro e dimensões diferentes), uma vez que a

sua separação e triagem pode levantar problemas de organização do trabalho e do espaço;

- Nos casos em que a extracção seja realizada por arraste ou semi-arraste, os custos associados são mais elevados devido à morosidade da operação de estropagem dos toros aos cabos.

No **sistema de exploração de troncos inteiros** o abate, corte de ramos e desponta são efectuados no local de abate, a extracção dos troncos para o carregadouro é realizada por arraste ou semi-arraste e a toragem é efectuada no carregadouro ou na fábrica. Neste caso, a resistência ao arraste é menor do que no sistema de árvores inteiras sendo portanto possível realizar extracções a maiores distâncias. Este sistema é aconselhável quando a área a corte ou o volume de madeira a retirar for muito grande, uma vez que pode ser economicamente mais vantajoso concentrar primeiro os troncos para depois os seccionar. Contudo, implica que haja uma boa organização do trabalho no carregadouro para que o ritmo da operação de toragem não seja inferior ao fluxo de troncos que chegam ao carregadouro e vice-versa, evitando assim paragens no trabalho.

O sistema de troncos inteiros apresenta algumas **limitações**, nomeadamente:

- É fortemente influenciado pelas dimensões das árvores, sendo menos eficiente em árvores de menores dimensões, uma vez que o tempo gasto na estropagem dos troncos aos cabos vai ser maior e as capacidades da máquina ficam subaproveitadas;
- Exige mais espaço ao nível do carregadouro, para possibilitar o desenrolar dos trabalhos associados à operação de toragem;
- A madeira apresenta-se mais suja, devido ao contacto com o solo;
- É necessária uma maior densidade de trilhos de extracção, inerentes à utilização do *skidder*.

Por outro lado, apresenta as vantagens de:

- Não haver acumulação de resíduos no carregadouro;

- Não haver perdas apreciáveis de nutrientes no local de abate;
- Ser possível obter vários tipos de toros e fazer-se a avaliação e triagem definitiva em carregadouro ou na fábrica.

No sistema de exploração de árvores inteiras, os troncos não desramados são extraídos por arraste. O corte de ramos e a toragem podem ser realizados no carregadouro ou na fábrica. Pela resistência que as árvores apresentam à sua deslocação, este sistema só é aconselhável quando as distâncias de extração forem pequenas e as condições do terreno não permitam a realização das outras operações (corte de ramos e toragem). É um sistema que se aplica em alguns países como a Suécia, Finlândia e Alemanha, sobretudo em primeiros desbastes de resinosas e sobretudo quando existe a possibilidade de tratamento da árvore inteira num centro de processamento onde se faça o descasque, a triagem da madeira e o estilhaçamento dos ramos e bicadas.

Este sistema apresenta custos mais elevados porque quando o corte de ramos e a toragem se realizam no carregadouro, além de ser necessário espaço suficiente para a movimentação das máquinas e realização destas operações, exige-se ainda uma boa organização e coordenação dos trabalhos, por forma a não se produzirem tempos improdutivos resultantes de quebras de ritmos de trabalho, exige também o trabalho adicional de remoção dos resíduos acumulados no carregadouro, resultantes do processamento do material lenhoso af efectuado e implica a utilização de máquinas de arraste de maior potência, uma vez que a extração de árvores inteiras oferece grande resistência à sua movimentação.

Este sistema tem a vantagem de reduzir o risco de incêndio, uma vez que os ramos e as bicadas, são removidos do local de abate. Por outro lado, sendo as operações concentradas num determinado local, possibilita um elevado grau de mecanização. No entanto, remove dos povoamentos florestais uma quantidade relevante de nutrientes.

6. Medidas a tomar após as operações de abate, processamento e extração

Após a conclusão do abate, processamento e extração, devem ser tomadas medidas que minimizem os riscos de erosão do solo que aquelas operações sempre originam.

6.1. Infra-estruturas

Tanto os caminhos como os trilhos de extração devem ser convenientemente drenados e cobertos com ramos de forma a minimizar os riscos de erosão.

A rede viária, as valetas e outras estruturas necessárias ao escoamento das águas, devem ficar desobstruídas de toros, ramos ou bicadas. Quando destruídas ou danificadas, devem ser recuperadas e o sistema de drenagem das mesmas deve ser limpo.

Todos os trilhos e carregadouros que não voltem a ser utilizados devem ser mobilizados e recuperado o perfil inicial do terreno através das operações que se considerarem convenientes. Se o carregadouro se mantiver (por exemplo para futuros cortes), deve proceder-se à melhoria da sua drenagem e revestimento com herbáceas.

6.2. Outros

Todas as árvores que não foram abatidas e que dificultem ou impeçam outras operações devem ser cortadas, excluindo aquelas que funcionem como ninhos ou sejam necessárias para a nidificação das aves.

Os danos que forem provocados nas árvores que permanecem em pé devem ser tratados com vista a evitar problemas sanitários.

Se tiverem sido construídas instalações de apoio, estas devem ser desmontadas e todos os restos de materiais, desde cabos a contentores, etc., devem ser removidos do local.

No caso de haver terras contaminadas com derrames de óleos e combustíveis, devem ser removidas para locais autorizados.

Todas as marcações e sinalizações utilizadas durante as operações da exploração florestal devem ser removidas.

As zonas mais compactadas assim como os sulcos existentes segundo as linhas de maior declive devem ser gradados para recuperação do terreno. No caso das zonas mais compactadas pode ser necessário passar um *ripper* de vários dentes, enquanto que os sulcos são eliminados com a realização de regos oblíquos, após a passagem da grade.

7. Tratamento/extracção de resíduos florestais

O aproveitamento dos resíduos florestais está desde sempre ligado à necessidade de lenhas para uso doméstico. Com o advento da era industrial muitos destes resíduos foram canalizados para o abastecimento de unidades industriais como fonte de energia.

O aproveitamento de resíduos florestais na generalidade dos casos é realizado manualmente, recorrendo-se após as operações de desramação e abate de árvores à recolha e transporte das ramagens, bicadas, pinhas, etc.. O aproveitamento de biomassa florestal como energia renovável, capaz de minorar o efeito de estufa e simultaneamente diminuir a aquisição ao exterior dos combustíveis fósseis utilizados, tem nos últimos anos despertado grande interesse, o que levou à realização de estudos sobre o seu aproveitamento como energia renovável. Estes estudos concluíram pela abundância do recurso (38% do território nacional é coberto pela floresta), e pela dificuldade em concretizar o seu aproveitamento, fundamentalmente por razões económicas, técnicas e de escassez de mão-de-obra, que destacamos entre outras:

- Condições topográficas desfavoráveis do terreno;
- Adaptação de equipamentos à recolha de resíduos;

- Falta de mercado;
- Limitações inerentes à dimensão da propriedade;
- Falta de tradição de recolha de resíduos em grande escala;
- Elevado custo de transporte e armazenamento, face ao valor do produto.

Estudos na área de "Sistemas de recolha de resíduos resultantes das operações de exploração florestal", comparando dois sistemas de exploração florestal: o sistema de árvores inteiras com o sistema de madeira torada, concluíram que "o aproveitamento de resíduos resultantes das operações florestais para a produção de energia não deve ser encarado separadamente da exploração de material lenhoso" e que "o aproveitamento dos resíduos no sistema de árvores inteiras se pode realizar a custos inferiores ao aproveitamento dos resíduos nos outros sistemas".

7.1. Definição

Nas técnicas de produção florestal destacam-se as limpezas, desbastes, desramações e cortes finais como fonte de biomassa, todavia no âmbito deste trabalho, consideram-se como resíduos da exploração florestal fundamentalmente os resíduos derivados dos cortes finais, constituídos pelos ramos e as bicadas, sobrantes da operação de corte.

O tratamento/extracção de resíduos florestais compreende um conjunto de operações, tais como: rechega, recolha, transporte, tratamento (produção de estilha), tendo como objectivo a sua utilização posterior ou a sua incorporação no solo florestal.

A recolha dos resíduos florestais consiste na apanha manual ou mecânica de resíduos florestais, resultantes de anteriores operações florestais, sendo as mais frequentes as operações de desponta e corte de ramos após o abate (ramos e bicadas), a operação de corte de ramos (desramação) e os cortes culturais do arvoredo. De modo a facilitar a operação de recolha esta é geralmente antecedida pela operação da rechega. Após as operações de rechega/recolha, os resíduos, dependendo do método adoptado, poderão ser normalmente concentrados junto à estrada, no carregadou-

ro ou num parque de recepção. O tratamento dos resíduos (produção de estilha) pode ser realizado no povoamento, ou nos pontos de concentração dos resíduos.

7.2. Planeamento

Deve ser elaborado um plano operacional do sistema de recolha, transporte e processamento dos resíduos, que tenha em consideração:

- O sistema de exploração utilizado para o arvoredo, bem como os principais métodos de extração: arraste, semi-arraste, carregamento-transporte em reboque;
- A quantidade de resíduos existentes por hectare, espécie, e a sua distribuição no terreno: dispersos, em cordão ou em pilha;
- A classificação do tipo de terreno atendendo às características do solo (resistência à deformação), ao acidentado do terreno, assim como ao declive;
- A definição do método de recolha de resíduos, em função das máquinas a utilizar;
- A definição de percursos de entrada e de saída de máquinas;
- A localização dos carregadouros e parques de recepção, e seu dimensionamento;
- O mercado a que se destina, preço à porta de fábrica e custo de transporte;
- A indicação do tipo de maquinaria e equipamentos necessários.

7.3. Impactos negativos

O aproveitamento dos resíduos florestais, de acordo com o método utilizado pode originar, quando incorrectamente executado graves danos tanto no ambiente como nos operadores envolvidos. Assim, os principais impactos negativos deste tipo de operações são:

- Problemas de compactação e erosão do solo devido à utilização de máquinas pesadas, sobretudo após as operações de abate e processamento;

- Problemas de erosão em zonas declivosas e em zonas de solos instáveis ou friáveis, locais onde a manutenção dos resíduos, em cordões ou simplesmente espalhados pelo terreno poderiam contrariar os processos erosivos;
- Perturbações e danos nos habitats da fauna e flora locais;
- Diminuição do fundo de fertilidade do solo resultante da extração dos resíduos – a folhagem (ramos e bicadas) contém uma grande percentagem de nutrientes.

7.4. Equipamento, maquinaria e práticas de execução

Existe uma grande diversidade de máquinas que podem realizar a recolha, processamento e transporte de resíduos florestais. Indicam-se na Figura 40 as máquinas e equipamentos mais utilizados.

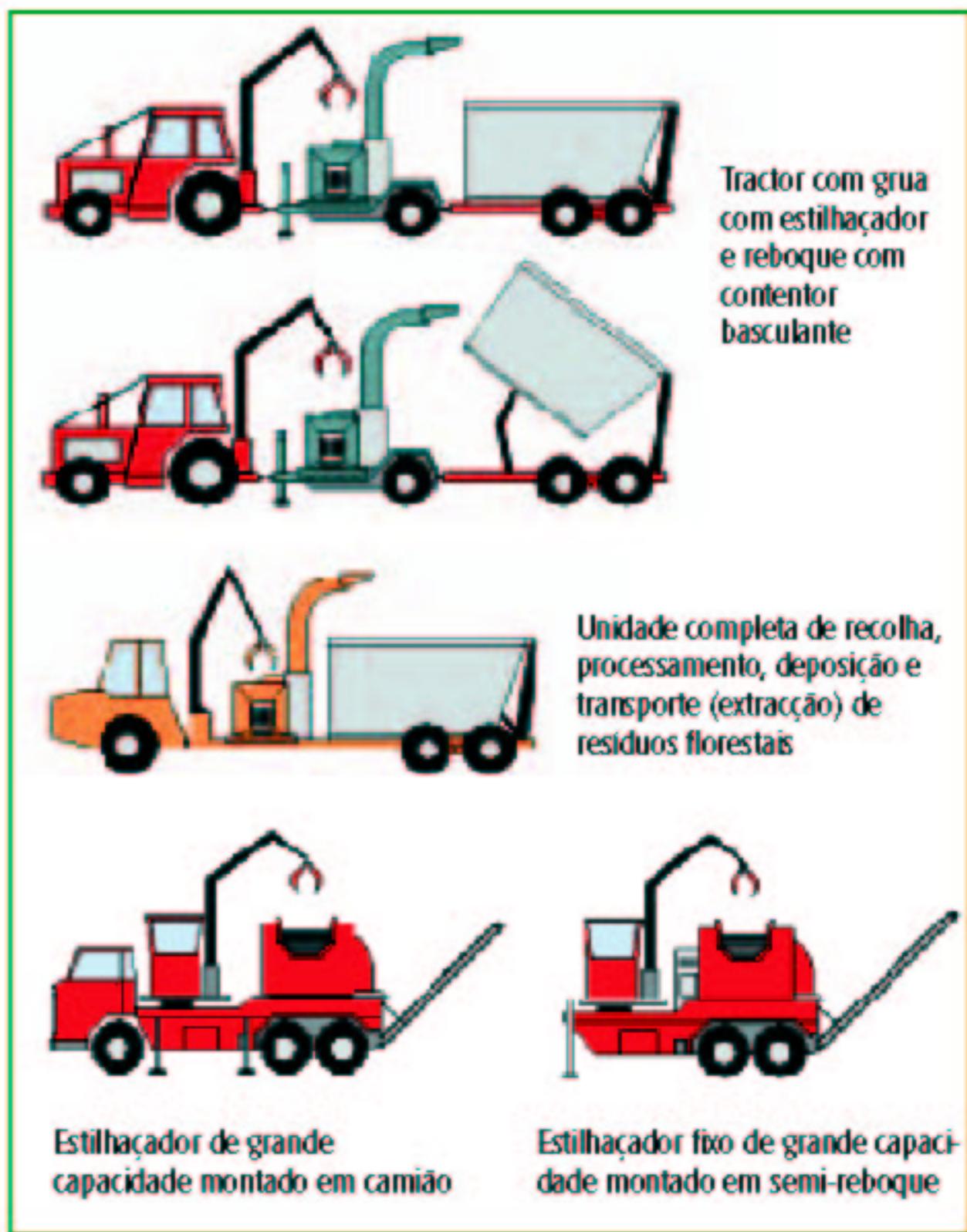


Figura 40 – Exemplos de máquinas e equipamentos mais utilizados no tratamento e extração de resíduos

Existem ainda no mercado, máquinas que, à semelhança das máquinas agrícolas, recolhem e compactam os resíduos florestais – são acopladas a um tractor transportador, e os resíduos são "enfardados" com a forma cilíndrica. Estas máquinas apresentam algumas limitações em terrenos acidentados (declive, pedregosidade, assim como afloramentos rochosos).

Nos Quadros 7 a 11 apresentam-se sistematizados os processos que se considera serem os mais utilizados no tratamento/extracção de resíduos florestais, o que não exclui a hipótese de existirem outros em alternativa.

Sendo a maioria dos resíduos florestais provenientes das principais espécies florestais: eucalipto, pinheiro-bravo, sobreiro e azinheira, o seu tratamento/extracção é diferenciado de espécie para espécie e, dentro da mesma espécie, depende da operação florestal de que resultam. Em todas as situações, o seu aproveitamento depende do seu valor económico. Para a maioria das espécies florestais é habitual, após as operações de corte final, a colocação dos resíduos em pilhas ou cordões a que se segue na maioria dos casos a queima, como forma de facilitar o subsequente repovoamento.

7.4.1. Método de processamento dos resíduos florestais no povoamento

No método que a seguir se apresenta (Quadro 7), os resíduos são estilhaçados no local de abate por processo mecanizado e transportados em contentor. Nesta opção o equipamento compreende um estilhaçador acoplado ao

tractor transportador ou tractor agrícola adaptado ao trabalho florestal, em que os resíduos são recolhidos e imediatamente processados em estilha acumuladas num contentor. Uma vez este cheio, a estilha é levada para camião ou contentor existente em carregadouro (Figura 41).

A produtividade deste equipamento varia com o tipo de estilha pretendido, a densidade por hectare do arvoredo e a distância media a percorrer.

Este tipo de equipamento apresenta um bom rendimento no tratamento de resíduos resultantes de cortes finais, sendo por isso mesmo recomendável para essas situações. Nas restantes situações a sua utilização vai depender de vários factores, tais como:

- Topografia (acidentado do terreno);
- Idade dos povoamentos e compassos existentes (influência directa nas manobras dos equipamentos);
- Rede viária (caminhos principais, secundários e de extracção).

Durante o abate, quer motomanual, quer mecanizado, deve-se ter em consideração o aproveitamento posterior dos resíduos florestais, de forma a facilitar o trabalho de recolha (a dispersão dos resíduos florestais pelo terreno dificulta esta operação de recolha, ao contrário da sua concentração em pilhas ou em cordões). Pode mesmo ser conveniente alterar alguns dos procedimentos no corte final com processador, no sentido de facilitar a remoção dos resíduos, aumentando a eficácia das operações subsequentes, evitando ao mesmo tempo a contaminação dos resíduos com terra (Figura 42).

Quadro 7 – Processamento de resíduos florestais no povoamento

Resíduos resultantes das operações de:	Tratamento dos resíduos	Descrição	Maquinaria e trabalhadores
Cortes finais	Com estilhaçador	Recolha mecanizada dos resíduos que alimentam o estilhaçador. A estilha é carregada em contentor.	Tractor transportador ou tractor agrícola adaptado ao trabalho florestal, equipado com grua e estilhaçador.
Limpezas de mato			Contentor em reboque.
Cortes culturais/ Limpezas			Operador da máquina e auxiliar.

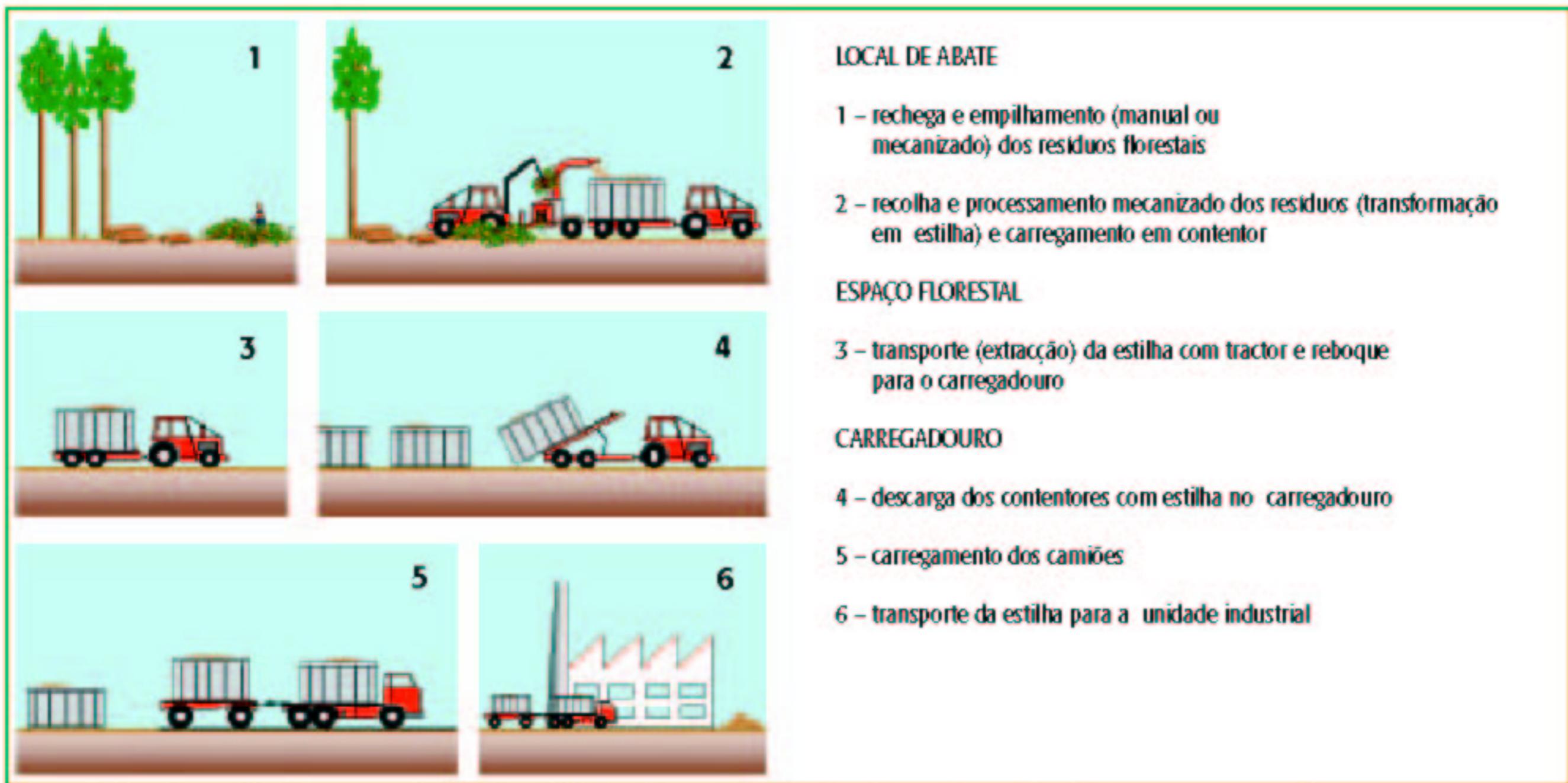


Figura 41 – Apresentação esquemática do método de processamento dos resíduos florestais no povoamento

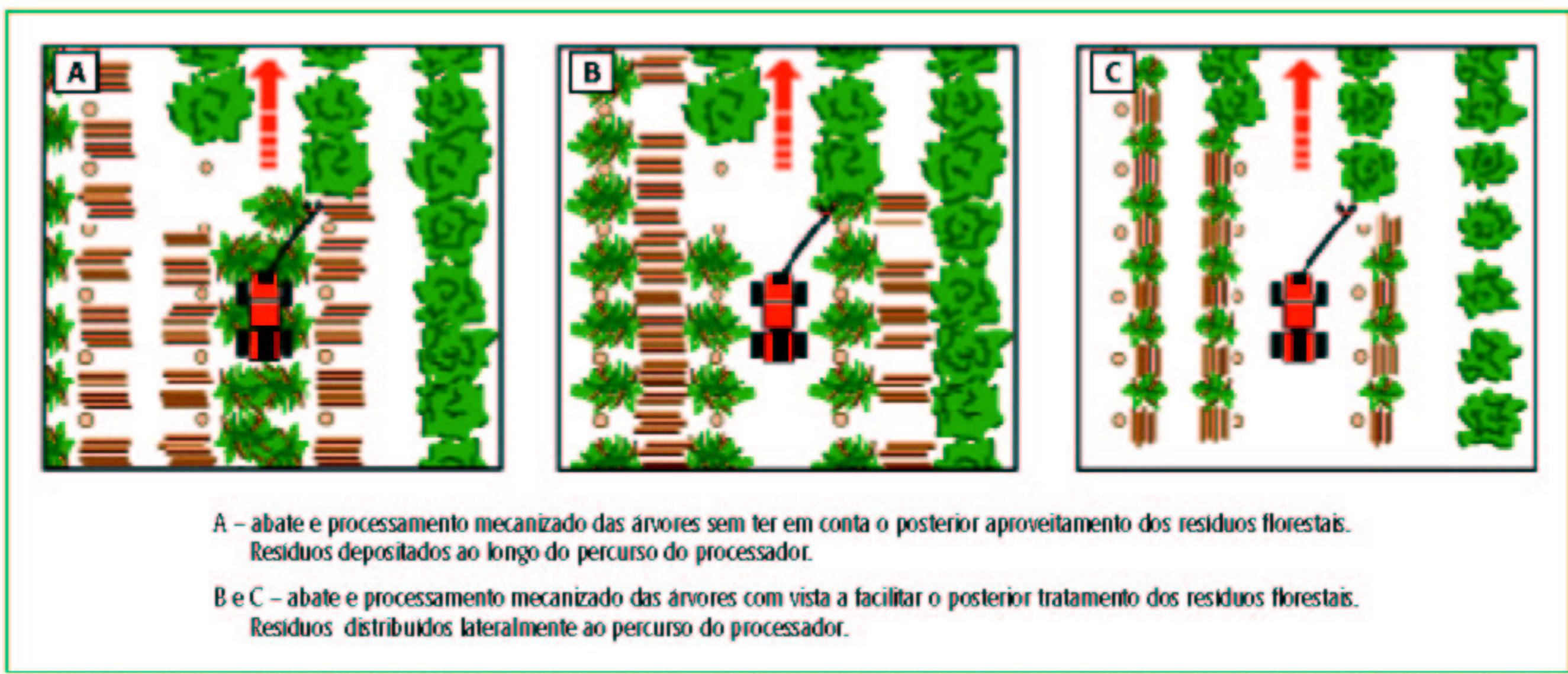


Figura 42 – Exemplos da distribuição no terreno dos resíduos florestais (ramos e bicadas) provenientes do corte final de povoamentos

O processamento dos resíduos no local de abate tem a vantagem de não ter perda de tempo no carregamento e descarregamento durante todo o processo e a desvantagem reside na sua utilização em terrenos com declive e sem espaço de manobras.

7.4.2. Método de processamento dos resíduos florestais em carregadouro

Tal como no método anterior deve-se ter em consideração, durante a operação de abate, a distribuição dos resíduos no terreno.

Sabe-se que tem desvantagens relativamente ao anterior – os resíduos são carregados na mata e descarregados no carregadouro, onde se voltam a repetir as mesmas operações, com perdas de tempo.

Deverá, por isso mesmo, ser equacionado um sistema de alimentação do estilhaçador (de preferência com grua), e

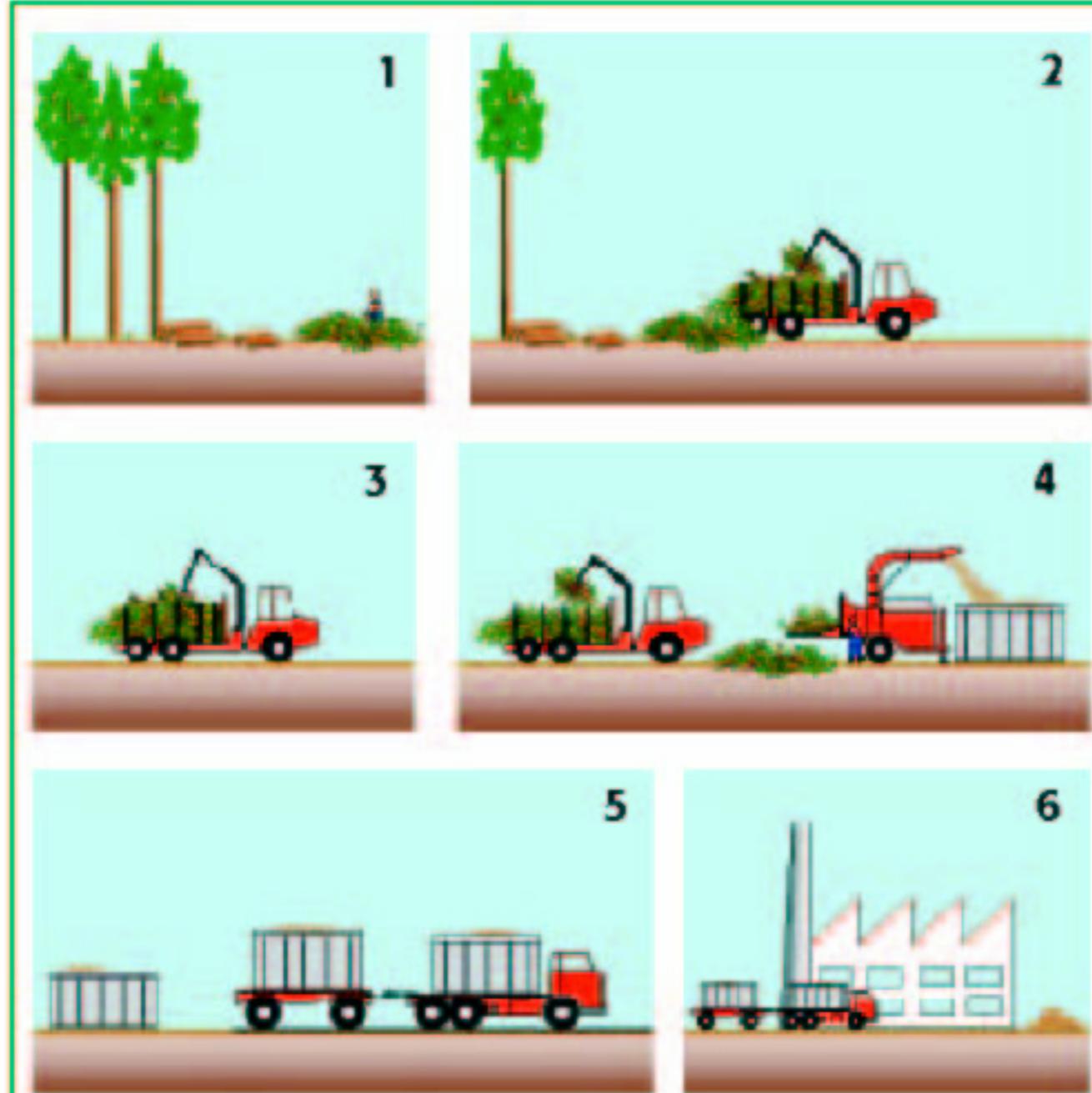
providenciar o carregamento directo para a unidade de transporte constituída por camião e contentor (Figura 43).

É necessário dispor no carregadouro de uma área para receber os resíduos e a maquinaria de estilhaçamento, e que ainda permita as manobras do camião para carregamento e descarregamento. Não se dispondo de espaço, a solução poderá passar pela distribuição por vários locais ao longo de um caminho.

No Quadro 8 faz-se uma descrição sumária deste método.

7.4.3. Método de processamento dos resíduos no carregadouro – sistema de exploração de árvores inteiras

Este método (Quadro 9), corresponde aos menores custos de tratamento/extracção de resíduos florestais comparativamente aos outros sistemas de exploração, sendo no entanto um sistema de exploração pouco utilizado.



LOCAL DE ABATE

1 – rechega e empilhamento (manual ou mecanizado) dos resíduos florestais

2 – carregamento mecanizado dos resíduos em reboque

ESPAÇO FLORESTAL

3 – transporte (extracção) dos resíduos com tractor carregador-transportador

CARREGADOURO

4 – descarga e processamento mecanizado dos resíduos (transformação em estilha) no carregadouro

5 – carregamento dos camiões

6 – transporte da estilha para a unidade industrial

Figura 43 – Apresentação esquemática do método de processamento dos resíduos florestais em carregadouro

Quadro 8 – Processamento dos resíduos florestais em carregadouro

Resíduos resultantes das operações de:	Tratamento dos resíduos	Descrição	Maquinaria e trabalhadores
Cortes finais Limpezas de mato Cortes culturais/ Limpezas	Com estilhaçador	Rechega e empilhamento dos resíduos na mata.	Trabalhadores para rechega e empilhamento dos resíduos.
		Recolha mecanizada, carregamento em reboque e descarregamento em carregadouro.	Tractor transportador ou tractor agrícola adaptado a trabalho florestal, equipado com grua e com reboque.
		Estilhaçamento: os resíduos transportados da mata são estilhaçados.	Estilhaçador estacionado em carregadouro. Operador de estilhaçador e auxiliar.

Quadro 9 – Processamento dos resíduos no carregadouro – sistema de exploração de árvores inteiras

Resíduos resultantes das operações de:	Tratamento dos resíduos	Descrição	Maquinaria e trabalhadores
Cortes finais	Com estilhaçador	Rechega mecanizada da árvore inteira.	Tractor arrastador (<i>skidder</i>), ou tractor equipado com guincho florestal.
		Descarregamento e processamento da árvore e dos resíduos no carregadouro.	Motoserra, motosserista e auxiliar. Operador de máquinas. Estilhaçador estacionado no carregadouro. Operador de estilhaçador e auxiliar

O carregadouro deverá ser preparado de modo a possibilitar as operações de toragem e aproveitamento dos resíduos. No carregadouro deverão estar, no mínimo, dois homens com motosserra. Terá que estar equacionado o espaço de modo a permitir uma boa gestão dos resíduos, quer ao nível da recepção quer das operações que se seguem de processamento desses resíduos.

Deverá, por isso mesmo, ser equacionado um sistema de alimentação do estilhaçador (de preferência com grua a manual), e ser providenciado o carregamento directo para a unidade de transporte, constituída por camião e contentor (Figura 44).

7.4.4. Método de processamento dos resíduos na unidade industrial

Este processo acarreta custos de transporte elevados. A eficiência de transporte de resíduos florestais sob a forma de resíduos brutos ou de, por exemplo, estilha, é muito diferente, sendo maior a eficácia no acondicionamento da estilha, com custos inferiores para o transporte de resíduos tratados (Figura 45).

Para ultrapassar este problema há que utilizar camiões com o maior volume útil possível ou optar pelo transporte de resíduos já tratados.

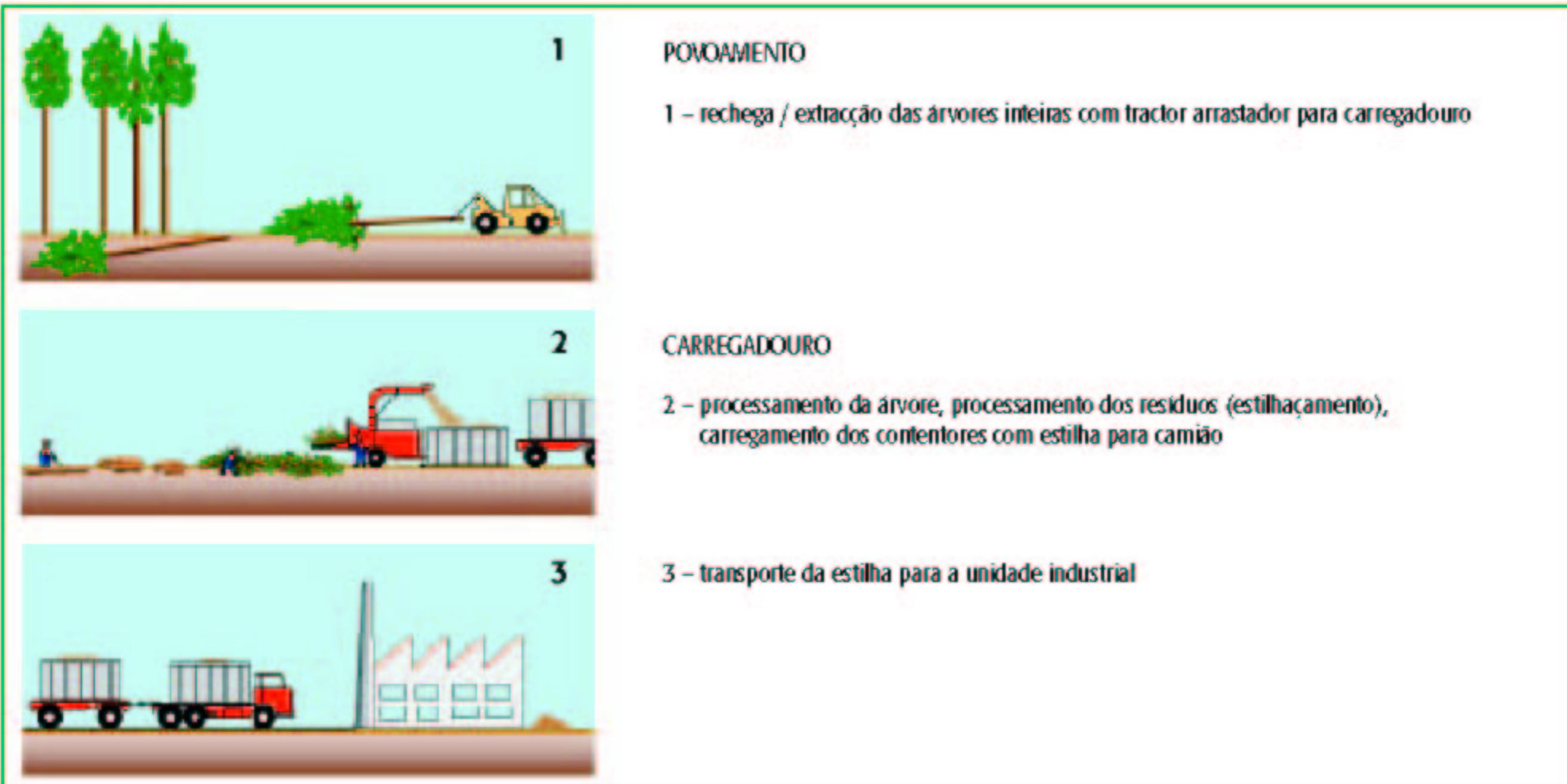


Figura 44 – Apresentação esquemática do método de processamento dos resíduos florestais em carregadouro (Sistema de Exploração de árvores inteiras)

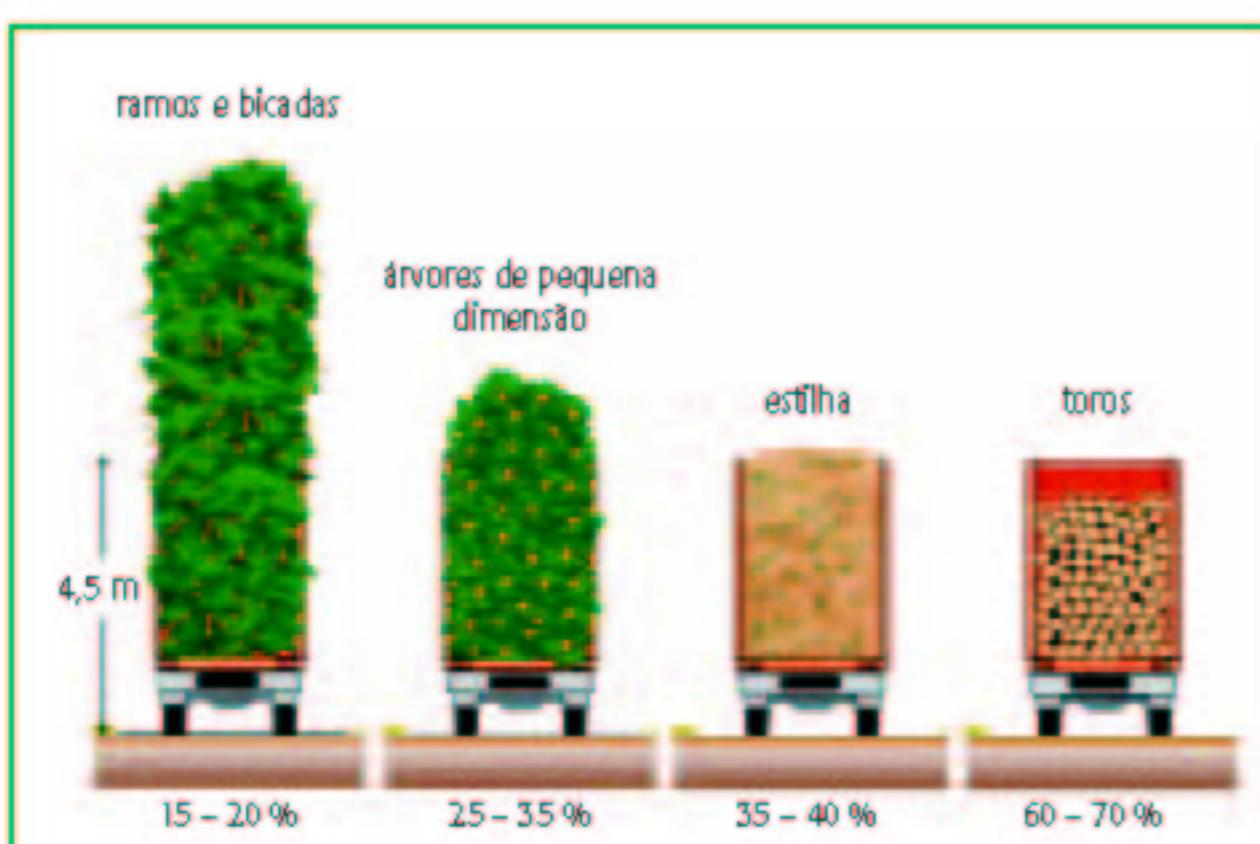


Figura 45 – Aproveitamento do espaço para o mesmo volume sólido de biomassa (segundo SKOGFORSK – Resultat)

O custo do transporte varia por sua vez em função da distância, diminui progressivamente com o aumento das distâncias a percorrer, e está dependente das condições de terreno e de acesso.

Este método tem a vantagem da unidade industrial poder decidir quando estilhaçar os resíduos, evitando problemas com o armazenamento da estilha, que pode fermentar dando origem a combustão (Figura 46).

No Quadro 10 descreve-se de forma sintética o método de processamento dos resíduos na unidade industrial.

Quanto ao aproveitamento da casca como resíduo florestal aconselha-se a opção pela modalidade de descasque feito, no carregadouro ou junto dos trilhos de extração. A operação de recolha torna-se mais económica dado que os resíduos estão mais concentrados, o que vai facilitar as operações posteriores de recolha e carregamento.

Relativamente ao processo mais adequado ao seu aproveitamento, a solução a adoptar deverá recorrer à recolha mecanizada com grua, a que se segue o seu carregamento para a unidade industrial.

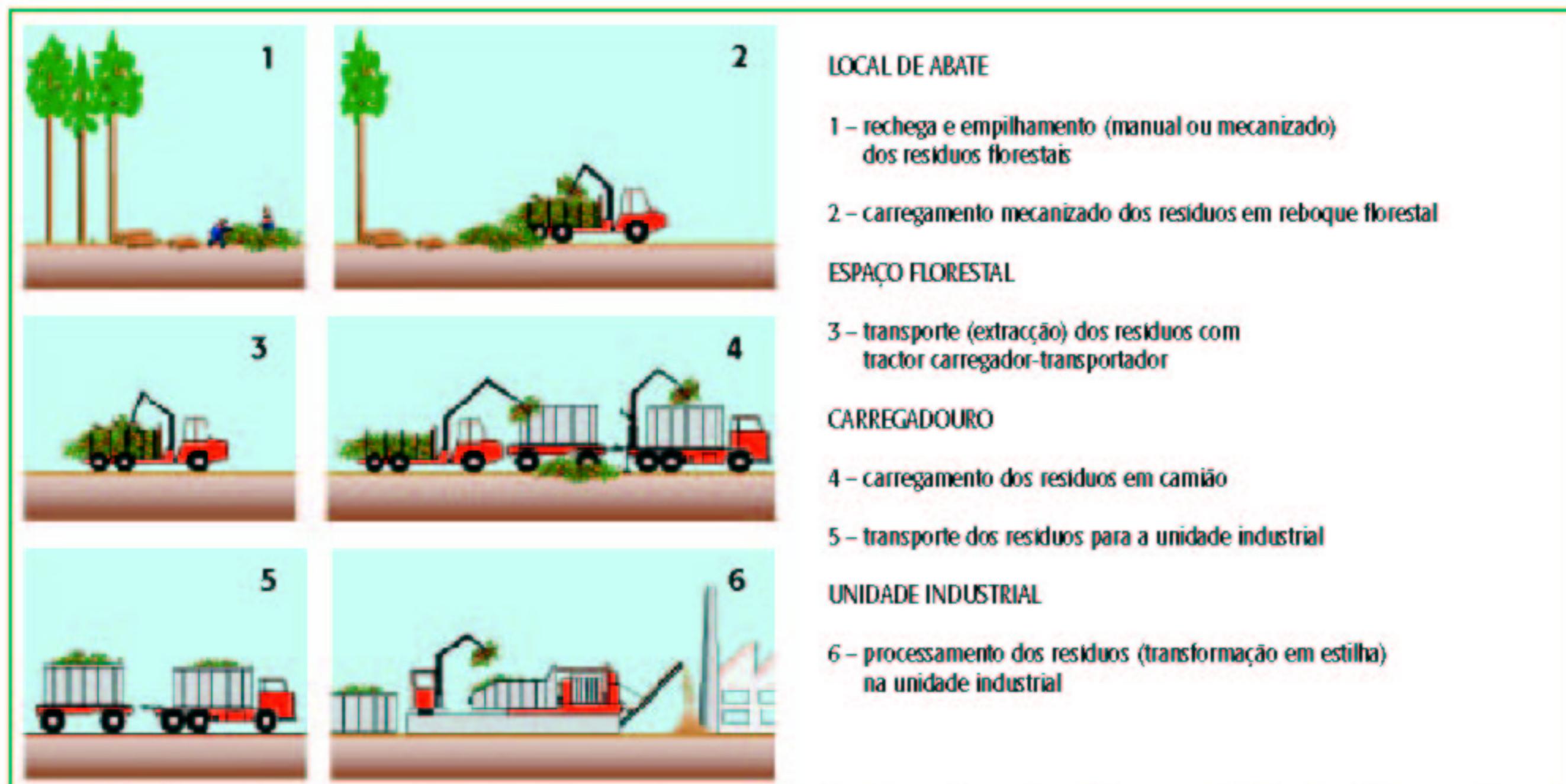


Figura 46 – Apresentação esquemática do método de processamento dos resíduos florestais na Unidade Industrial

Quadro 10 – Processamento dos resíduos florestais na unidade industrial

Resíduos resultantes das operações de:	Tratamento dos resíduos	Descrição	Maquinaria e trabalhadores
Cortes finais	A definir na unidade industrial	Rechega/recolha manual/mecanizada.	Trabalhadores para a rechega/recolha manual.
Desramações		Transporte com reboque para carregadouro.	Tractor transportador ou tractor agrícola adaptado a florestal, com atrelado e grua.
Limpezas de mato			
Limpezas		Carregamento e transporte por camião para unidade industrial.	Auxiliar para descarga e carregamento.
Cortes culturais			Condutor de camião.
Outros			Camião com atrelado.

7.4.5. Métodos de processamento dos resíduos que permanecem na área florestal

A forma como vão ser tratados os resíduos florestais – ramos e bicadas, que permanecem na área florestal, vai ser determinante no ciclo dos nutrientes, na humidade e na

erosão do solo, sendo de evitar a queima destes materiais, pois a folhagem contém muitos nutrientes, o que irá contribuir para o fundo de fertilidade do solo.

Os resíduos da exploração florestal constituem combustível potencialmente perigoso, devido à sua inflamabilidade e

combustibilidade, durante os anos que permanecem no terreno, antes de se decomponrem.

Sempre que possível os resíduos florestais devem ser estilhaçados/destroçados, devendo permanecer no local, dado que actuam também como barreira, evitando os efeitos negativos do escorrimento superficial, aumentando a infiltração e reduzindo a erosão do solo.

Os resíduos florestais também podem ser amontoados em linha, por forma a facilitar o seu processo de decomposição.

Atendendo a que os resíduos da exploração são valorizáveis enquanto biomassa para energia e ao alto risco da operação de queimar no local, esta queima deve obedecer aos mais rigorosos quesitos.

A opção de não remover os resíduos da exploração, qualquer que tenha sido a sua justificação, deve contudo ser salvaguardada nas seguintes situações:

- Faixas adjacentes a caminhos florestais, 10 m para cada lado, duplicando em vias com tráfego mais intenso;
- Zonas envolvente a construções, num raio de 50 metros.

No Quadro 11 descreve-se de forma sintética o método de

tratamento dos resíduos que permanecem na área florestal.

Os custos do "tratamento" de resíduos provenientes das operações florestais (desbastes e cortes finais, etc.), a permanecerem sobre o terreno, são bastante elevados, utilizando as tecnologias correntes (estilhaçador acoplado a tractor agrícola adaptado a trabalho florestal, destroçador de correntes ou martelos acoplado a tractor).

Em termos económicos, a opção entre estilhaçar, destroçar ou queimar depende da conjugação do declive do terreno com a quantidade de resíduos por hectare, verificando-se ser mais favorável tratar os resíduos em situações de declive até 20% e em quantidades aproximadas de 35 ton. por hectare. Estilhaçar é sempre mais caro do que destroçar, se a quantidade de resíduos for média a alta, sendo estas comparáveis para densidades baixas.

8. Extracção de resina

8.1. Definição

Operação que consiste na extracção de um produto de secreção (resina), própria das espécies resinosas, que serve para proteger estas árvores contra "agressões" exteriores do

Quadro 11 – Processamento dos resíduos florestais que permanecem na área florestal

Resíduos resultantes das operações de:	Tratamento dos resíduos	Descrição	Maquinaria e trabalhadores
Desramação	Sem tratamento	Após as operações, os resíduos ficam espalhados no terreno, ou são dispostos em faixas ou pilhas.	Trabalhadores para rechega, empilhamento dos resíduos ou queima.
Limpeza de mato			
Cortes culturais	Tratamento com destroçador	Os resíduos devem ser previamente dispostos em faixas.	Trabalhadores para rechega e empilhamento dos resíduos.
Cortes finais			
Outros	Tratamento com estilhaçador	Os resíduos são dispostos em faixas ou pilhas.	Tractor com destroçador de martelos ou de correntes acoplado e respectivo operador.

meio. Em Portugal a resinagem pratica-se normalmente no pinheiro-bravo e no pinheiro-manso.

8.2. Planeamento

Para que haja um aumento da rentabilidade do trabalho de resinagem, deve elaborar-se um plano de ordenamento da exploração que deverá ter em consideração:

- A divisão do pinhal em "parcelas" homogéneas quanto ao declive;
- A área;
- O acidentado do terreno;
- A distância média entre árvores resináveis;
- O "inventário" de cada parcela (n.º de feridas e pinheiros);
- O espaçamento das renovas;
- O número de renovas por ferida;
- A distância entre parcelas.

8.3. Equipamento e maquinaria

Nas operações de resinagem toma-se indispensável a utiliza-

ção de equipamentos e ferramentas apropriadas (Figura 47), as quais têm como função:

Descarrascadeira de dois gumes: para efectuar o descarrasque das feridas. Pode-se utilizar um machado para o descarrasque das feridas do rés do chão;

Riscador: para riscar no tronco os limites do espaço da ferida;

Bicas: lâminas de zinco que têm como finalidade encaminhar a resina para os púcaros, podendo ser curvas ou direitas;

Mete bicas: para colocação das bicas no tronco das árvores. Podem ser curvos ou direitos, consoante as bicas forem curvas ou direitas;

Maço: para bater no cabo do mete bicas, no sentido de cravar a bica no tronco das árvores;

Púcaros: para colher a resina que escorre da ferida. Também são utilizados sacos de plástico;

Ferro de renova americano: para a execução das feridas (renovas);

Pulverizador: para pulverização e tratamento da ferida com solução ácida;

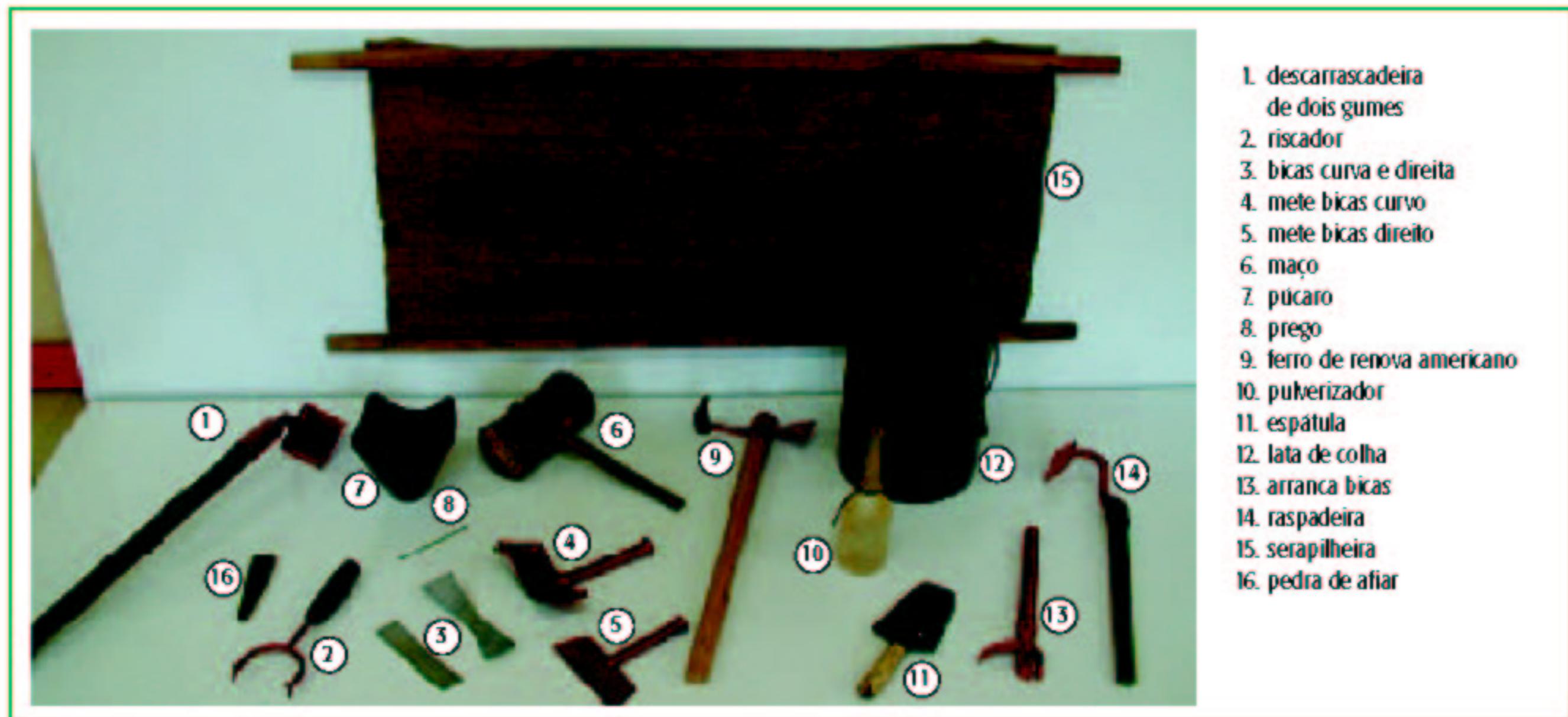


Figura 47 – Ferramentas e equipamentos utilizados na resinagem química

Espátula: para retirar a resina dos púcaros quando se faz a colha;

Lata de colha: para colher a resina dos púcaros e transportá-la para os bidons;

Arranca bicas: para retirar as bicas das árvores no final da campanha;

Raspadeira: para retirar a resina seca (raspa) das feridas das árvores no final da campanha;

Serapilheira: para colher a resina seca das árvores;

Pedra de afiar: para afiar os gumes das ferramentas de corte.

8.4. Impactos negativos

A operação de resinagem, pelas suas características de execução e pelo tipo de equipamento e maquinaria que é utilizado, não é susceptível de originar graves danos tanto para o ambiente como para os operadores envolvidos. No entanto, há que ter em atenção alguns aspectos que poderão afectar seriamente a paisagem, quer ao nível da poluição visual (através do abandono de equipamentos e bidões de transporte do produto) quer ao nível da poluição química (abandono de produtos químicos).

Durante o transporte e exploração, há que ter em consideração os impactos resultantes da compactação do solo, da perturbação de áreas sensíveis, nomeadamente linhas de água, zonas ripícolas e outras manchas de vegetação com interesse, situadas na orla da parcela em exploração.

8.5. Práticas de execução

A passagem da resina, que se encontra nos canais resiníferos para o exterior, faz-se através de destruição da parede celulósica destes canais, por meio de uma substância química (Figura 48). Presentemente, para destruição desses canais usa-se uma pasta química. A exsudação, através dos canais, é encaminhada para um recipiente (púcaro de barro, plástico ou saco de plástico), ligado ao pinheiro, de forma a que possa ser recolhida.

A extracção de resina deve apoiar-se na existência de áreas ordenadas, as quais servirão de base à escolha de uma das

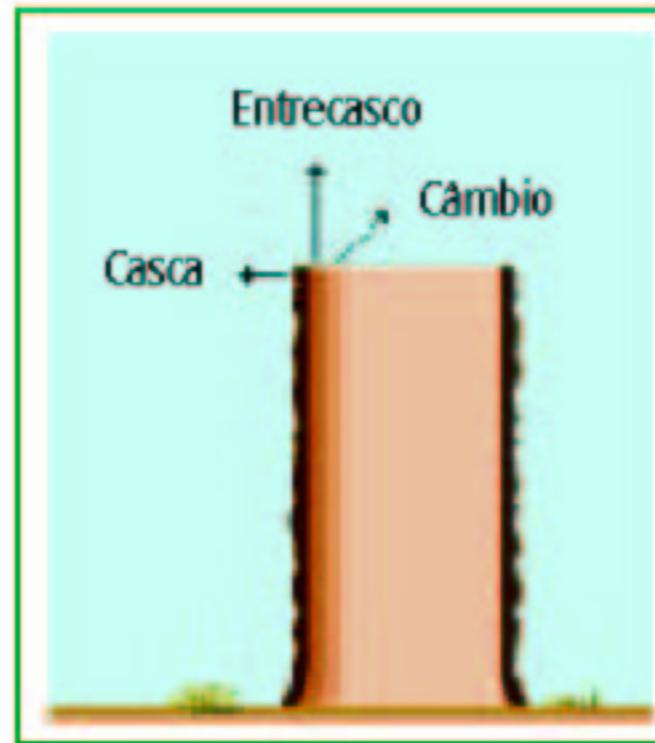


Figura 48
Casca, entrecasco e câmbo

duas modalidades de resinagem possíveis: à vida, com exploração continuada do arvoredo a partir dum diâmetro mínimo de 25 cm a 1.30 m de altura, ou à morte, antecedendo em 4 anos a realização de cortes.

As operações de extração de resina só devem ser realizadas por pessoas devidamente qualificadas, nomeadamente, capatazes, resineiros e colhedores.

De acordo com a legislação em vigor (Decreto lei nº41033, de 18 de Março de 1957), é necessário ter em consideração os seguintes factores:

- As operações de resinagem não poderão começar antes do dia 1 de Março nem terminar depois do dia 30 de Novembro, data em que todo o material deve estar recolhido, exceptuando-se o descarrasque, que poderá iniciar-se em Fevereiro;
- Não poderão ser **resinados à vida**, os pinheiros com perímetro inferior a 0.80 m, medido a 1.30 m do solo. Quando o perímetro for igual ou inferior a 1.10 m somente poderá fazer-se uma fiada de feridas, não podendo realizar-se nova fiada sem que a anterior esteja completamente explorada. Nos pinheiros com perímetro superior a 1.10 m, podem fazer-se simultaneamente duas fiadas de feridas, mas só durante os primeiros quatro anos, findo os quais apenas se poderá realizar uma fiada de cada vez;
- Os pinheiros com perímetro superior a 63 cm medido a 1.30 m do solo, e sujeitos a corte a curto prazo, podem ser **resinados à morte** com maior número de feridas,

mas dentro das dimensões legalmente indicadas;

- Num pinhal em que já se iniciou a extração de resina, não podem abrir-se feridas em pinheiros não resinados, sem que esteja completa a exploração daqueles já resinados;
- No **descarrasque**, que deve ser feito com ferramentas próprias (descarrascadeira de dois gumes, machado), apenas se deve proceder a um alisamento da carrasca para eliminar as rugosidades, abrangendo uma superfície de 20 cm x 50 cm e de forma a deixar 1 cm de espessura de casca, a fim de evitar demasiada secura do entrecasco durante o Verão (Figura 49);

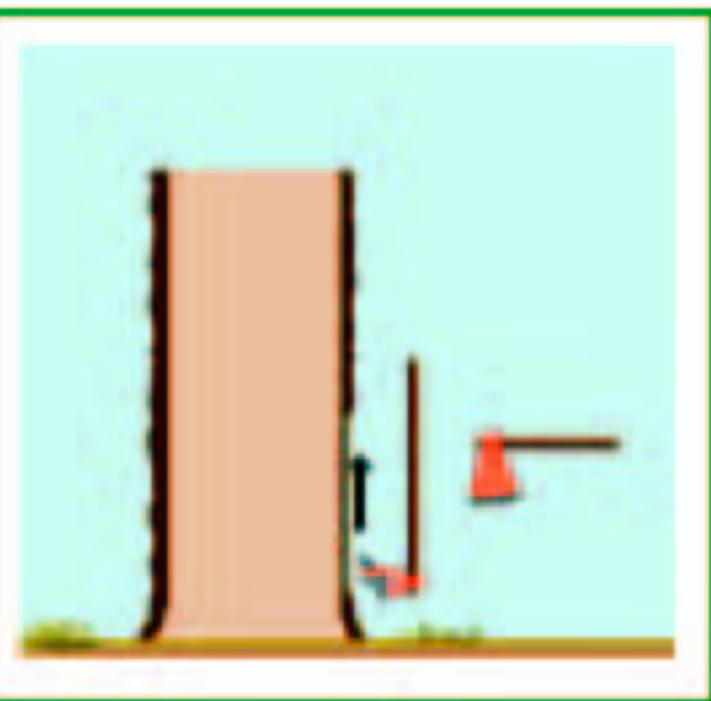


Figura 49
Descarrasque

- Na **execução das feridas** (Figura 50), tem que se ter em conta as dimensões máximas permitidas por lei (D.L. nº 129/88, de 20 de Abril):

	Largura (cm)	Altura (cm)
1º ano	12	50
2º ano	12	50
3º ano	12	50
4º ano	10	50

- As feridas devem ser iniciadas na base do tronco, a uma distância do solo não superior a 0.20 m e, prolongadas nas campanhas futuras, formando uma faixa contínua no sentido do eixo da árvore não superior a 2 m do chão, até completar o 4º ano de exploração, não podendo realizar-se simultaneamente duas feridas na mesma fiada. Entre duas fiadas de feridas tem que haver no mínimo 10 cm de carrasca a que se dá o nome de "presa" (Figura 51).

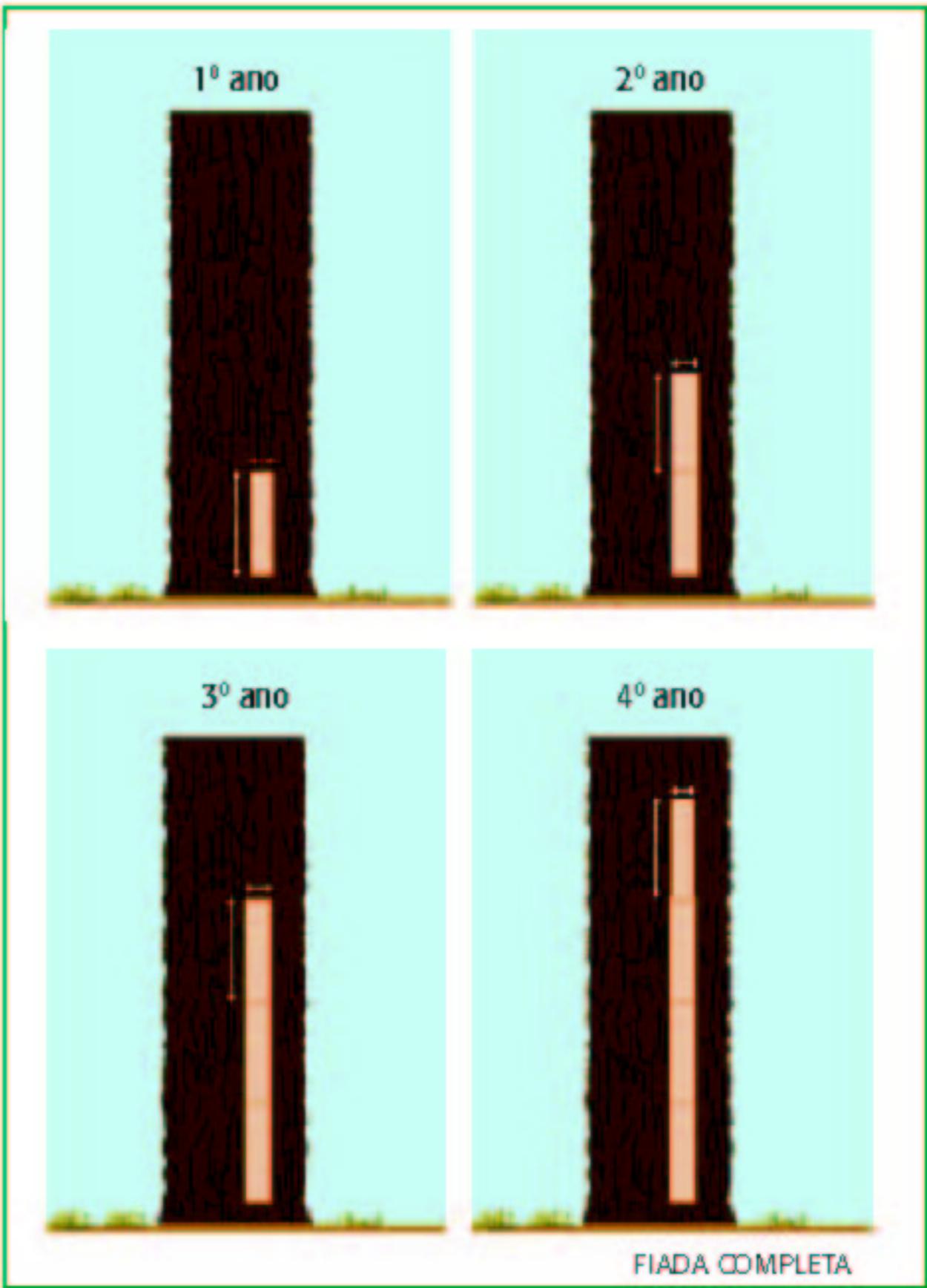


Figura 50 – Dimensões das feridas na resinagem química

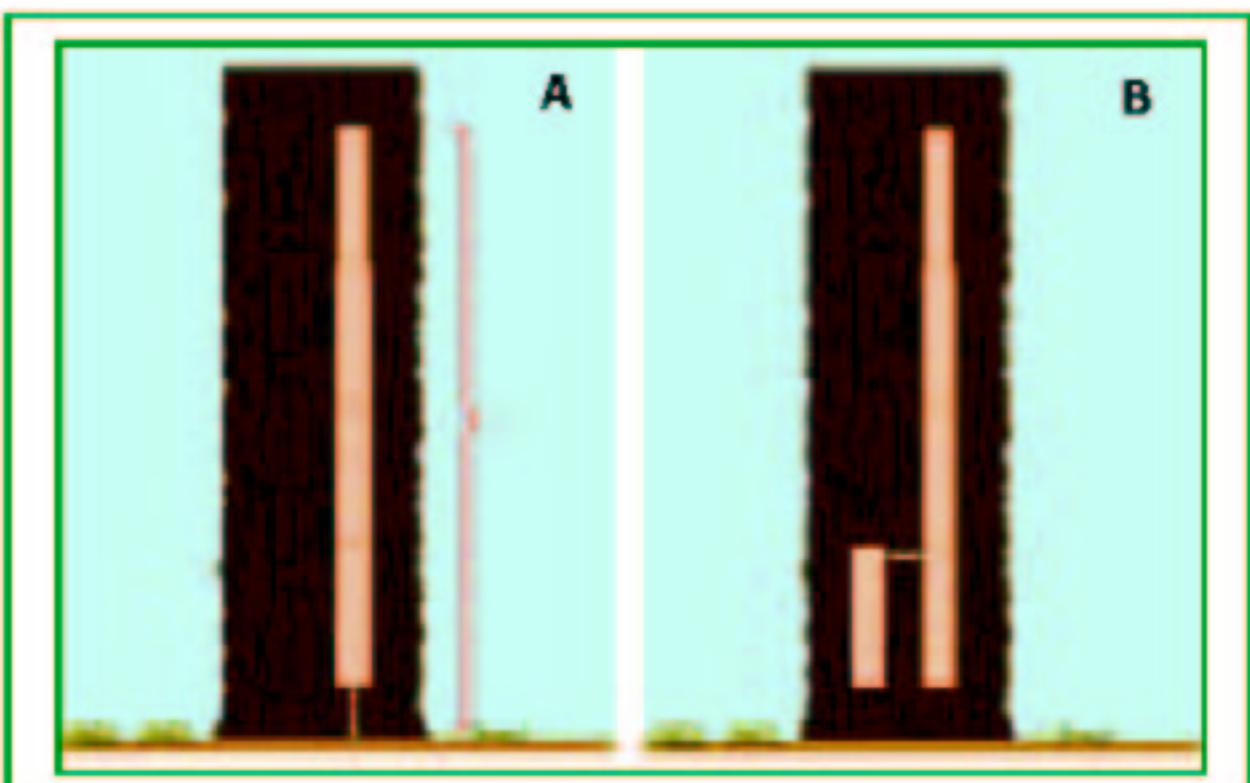


Figura 51 – (A) Limites superior e inferior de uma fiada (distância ao solo) (B) Distância mínima entre duas fiadas (Presa)

A **riscagem**, operação efectuada com um ferro "riscador" (Figura 52), consiste na traçagem segundo o eixo da árvore de dois riscos paralelos, os quais servem para orientar a realização das renovas (Figura 53). No segundo e terceiro ano de exploração, os riscos devem coincidir com a extremidade da ferida do ano anterior. Na ferida a realizar no quarto ano, os riscos deverão ficar a igual distância das margens da que se vai prolongar.

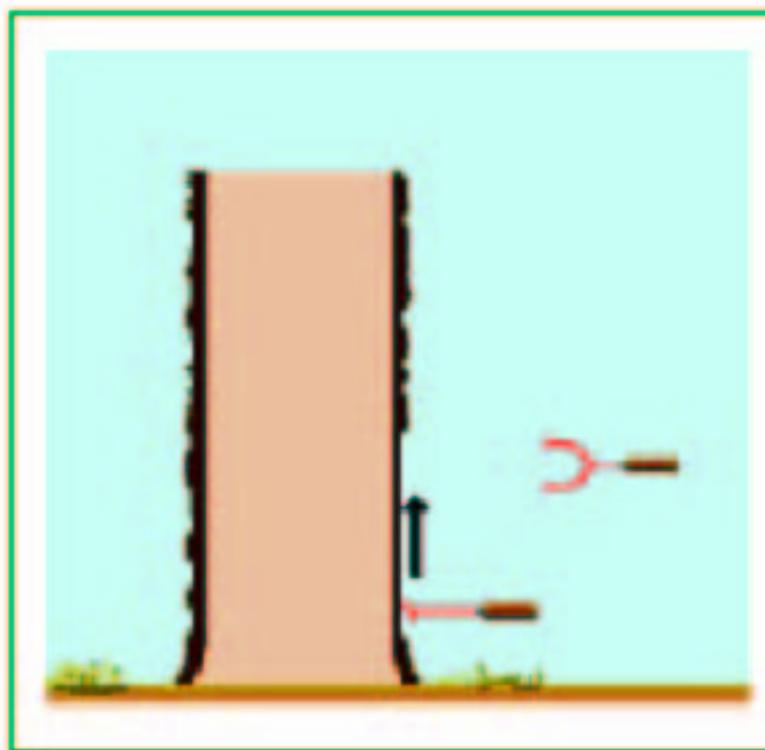


Figura 52
Riscagem

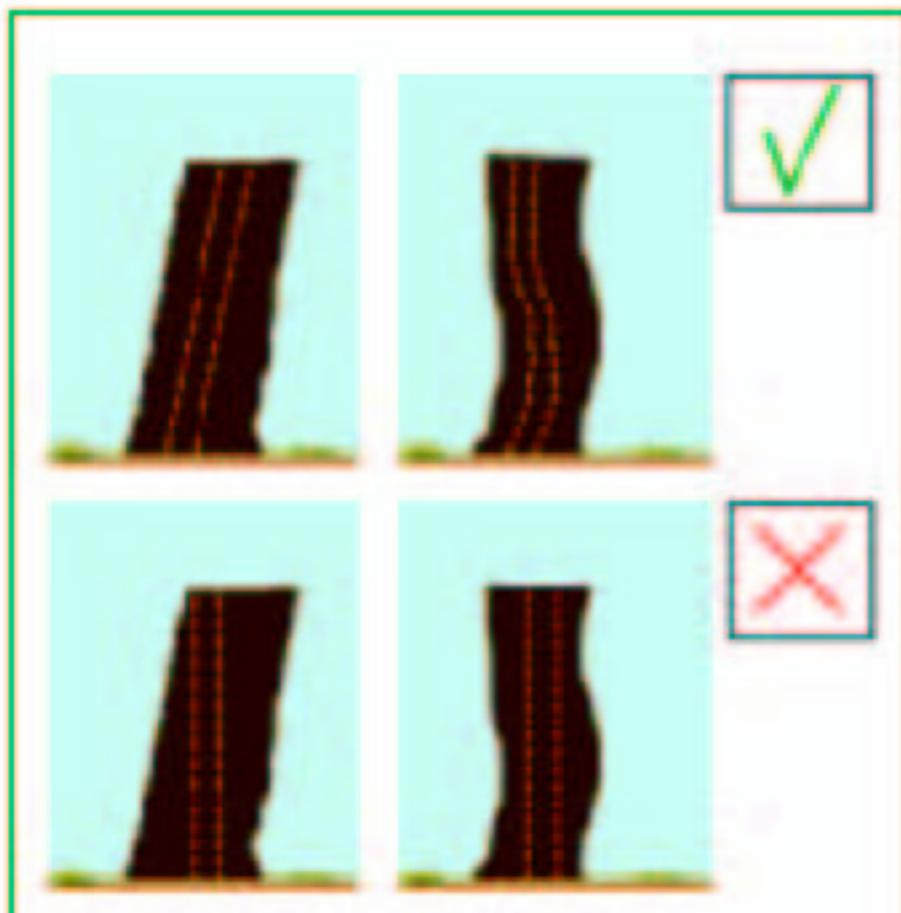


Figura 53
Respeitar o eixo
da árvore

A **montagem do serviço** consiste na colocação dos recipientes (púcaros de barro ou plástico) na árvore, fixados por meio de pregos ou estacas e ainda de uma pequena lámina – "bica" destinada a encaminhar a resina para os recipientes, ou de sacos de plástico que são fixados com agrafador (Figura 54).

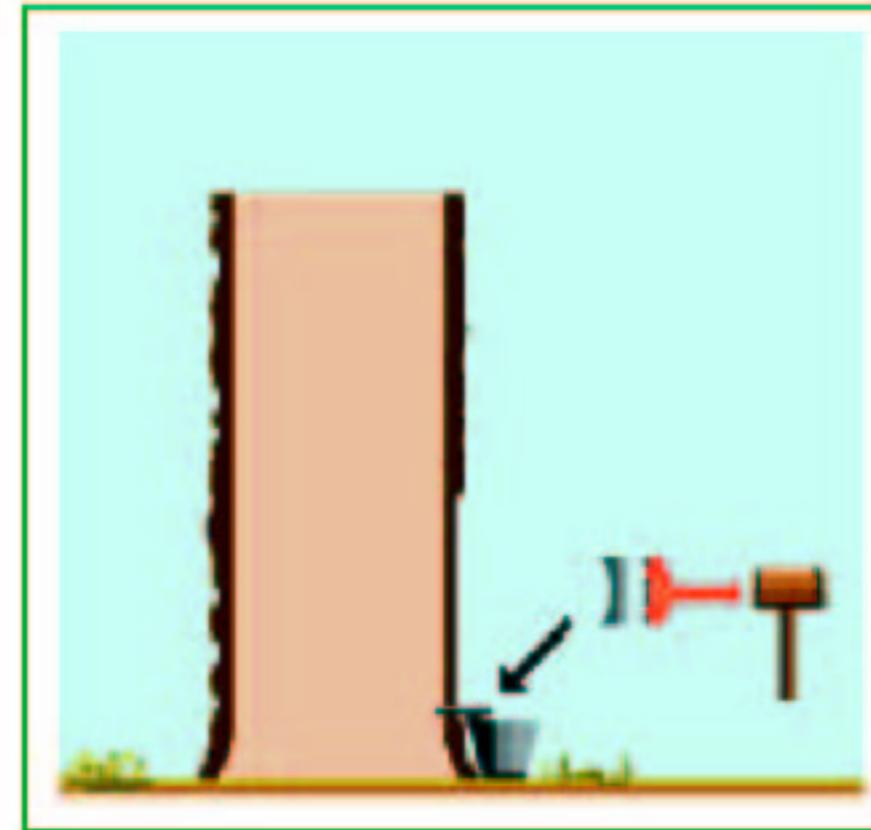


Figura 54
Montagem do
serviço

Todo o trabalho de colocação das bicas e dos recipientes colectores deve ser feito sem pancadas violentas do "maço", as quais poderão provocar descolamento do entrecasco, o que a acontecer irá permitir a entrada de ar por debaixo da casca e a resina irá solidificar facilmente, deixando de escorrer.

As bicas devem ser instaladas abaixo do limite superior da ferida da última campanha, permitindo assim que a primeira renova e respectivo tratamento se realize com mais facilidade (Figura 55).

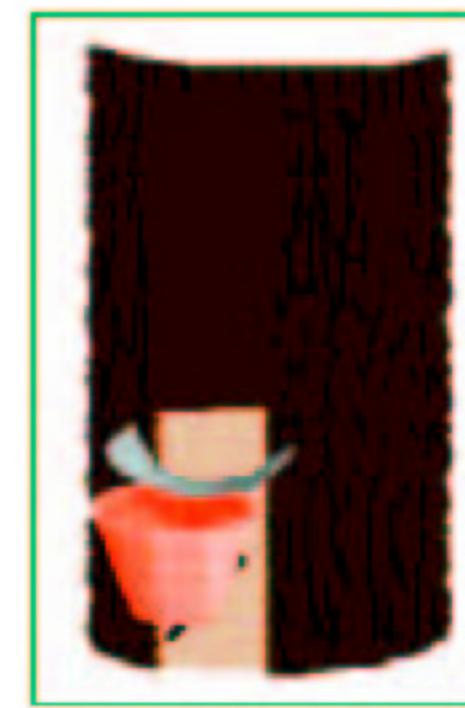


Figura 55
Montagem correcta
do serviço

As **renovas**, realizadas com o "ferro americano", devem ser feitas de forma a extrair a casca sem ferir o lenho (Figura 56), sendo indispensável para tal, manter os bordos laterais do ferro bem afiados e em condições de penetrarem facilmente na casca, deixando o bordo da base menos cortante.

Na execução da renova deve ter-se o cuidado de tapar o "púcaro" com o "tapadoiro", impedindo desta maneira que a casca caia na resina, ou mesmo retirá-lo quando seja necessário para facilitar a posição de trabalho. Deve igualmente evitarse ferir a madeira, ultrapassar os riscos ou

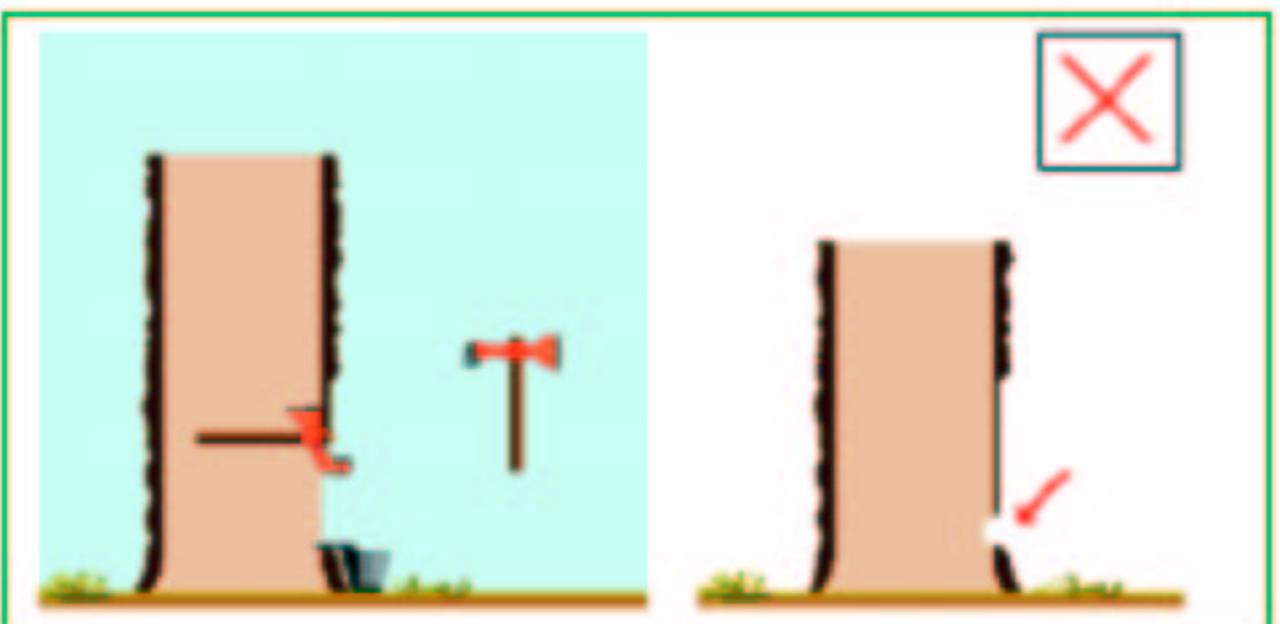


Figura 56 – Execução da ferida (renovas)

descolar do lenho a casca que fica a limitar a renova superiormente (Figura 57).

Durante a execução desta operação, deve ter-se em atenção o limite superior da subida do ácido na casca, de forma ter a certeza que debaixo da casca já não há ácido, evitando assim a sobreposição com o lenho que esteve a produzir.

A seguir à realização da renova aplica-se o **tratamento da ferida com a pasta química ácida**, utilizando o pulverizador (Figura 58). A sua composição é um elemento importante, pois poderá garantir um maior período de actuação e por conseguinte uma diminuição do número de renovas e tratamentos por árvore.

As condições de calor ou de chuva são determinantes para a subida da pasta sendo excessiva no primeiro caso e diminuta ou nula no segundo.

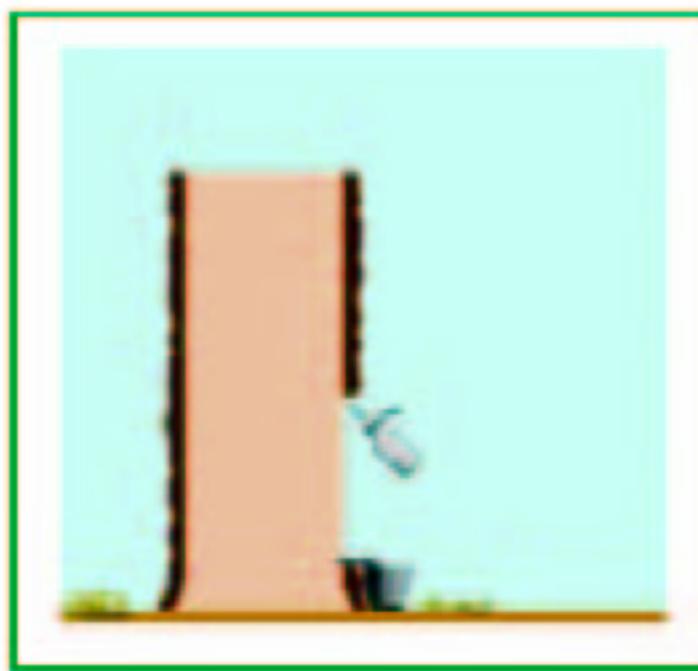


Figura 58
Tratamento da ferida
(pulverização com pasta ácida)

O intervalo ou espaçamento das renovas corresponde ao número de dias decorridos entre duas renovas consecutivas e depende do tipo de pasta que se está a utilizar, assim como do número de renovas que se planearam fazer e da data de início da primeira renova.

A definição do intervalo e das voltas (trabalho de um dia do resineiro no serviço de renova), assim como o cumprimento do plano de ordenamento da exploração previamente estabelecido vai permitir uma maximização do rendimento do trabalho.

Quando os recipientes estão cheios, procede-se à operação de **colha**, sendo a resina despejada com o auxílio de uma espátula para dentro de latas de colha (Figura 59). Estas latas, depois de cheias, são despejadas em bidões que devem estar distribuídos pelo pinhal em função da produção deste. Esses bidões depois de cheios são transportados

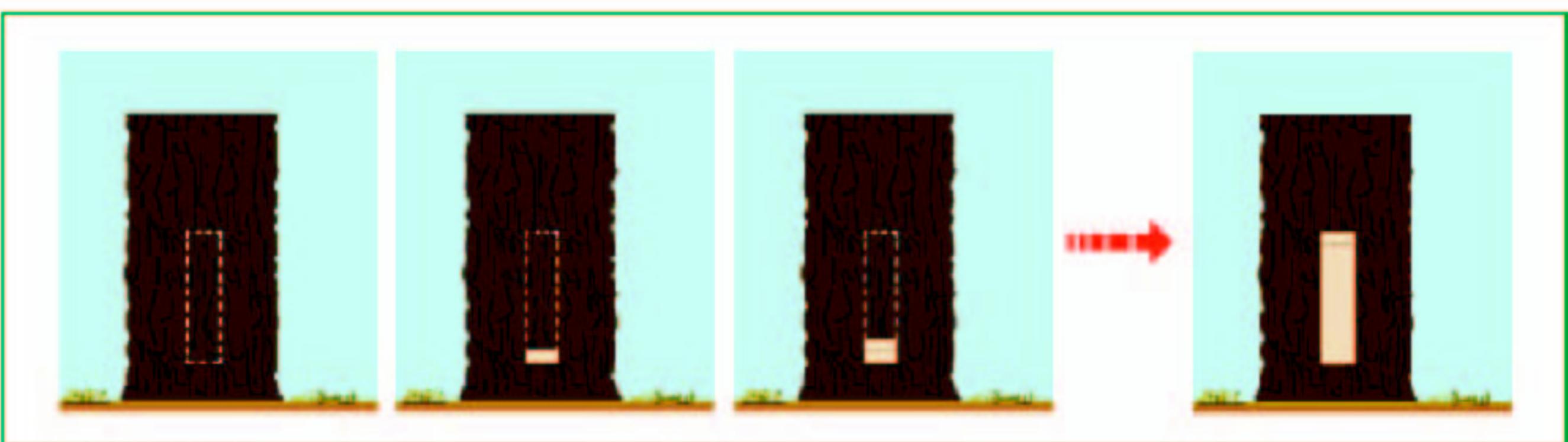


Figura 57 – Renovas

para o estaleiro na mata, para posterior transporte para a fábrica.

Devem utilizar-se os caminhos já existentes de acesso à parcela, e dentro da parcela, a utilização dos mesmos trilhos.

No final da campanha, é necessário **retirar a resina seca (raspa)** que solidificou e se acumulou na ferida, utilizando-se para o efeito a raspadeira e uma serapilheira para a sua colheita (Figura 60). A raspa pode ser aproveitada mas, por possuir qualidade inferior, deve ser colocada em barris separados.

Ainda no final da campanha, deve proceder-se à desmontagem do serviço, retirando-se todo o material da árvore: recipientes colectores, pregos e bicas (Figura 61).

8.6. Saúde, Higiene e Segurança

A utilização da pasta química requer que sejam tomadas algumas precauções, nomeadamente:

- Apenas comprimir o frasco quando se faz a pulverização;
- Em dias de vento é aconselhável o uso de uma pala;
- Não se deve levar as mãos à cara, e principalmente aos olhos, sem as lavar muito bem, assim como os braços; se o resineiro for atingido com um jacto da pasta química, deve lavar imediatamente a parte atingida, diversas vezes, com água de cal ou bicarbonada;
- Não deve deixar-se o pulverizador ao alcance de pessoas desprevenidas ou de crianças.



Figura 59
Colha

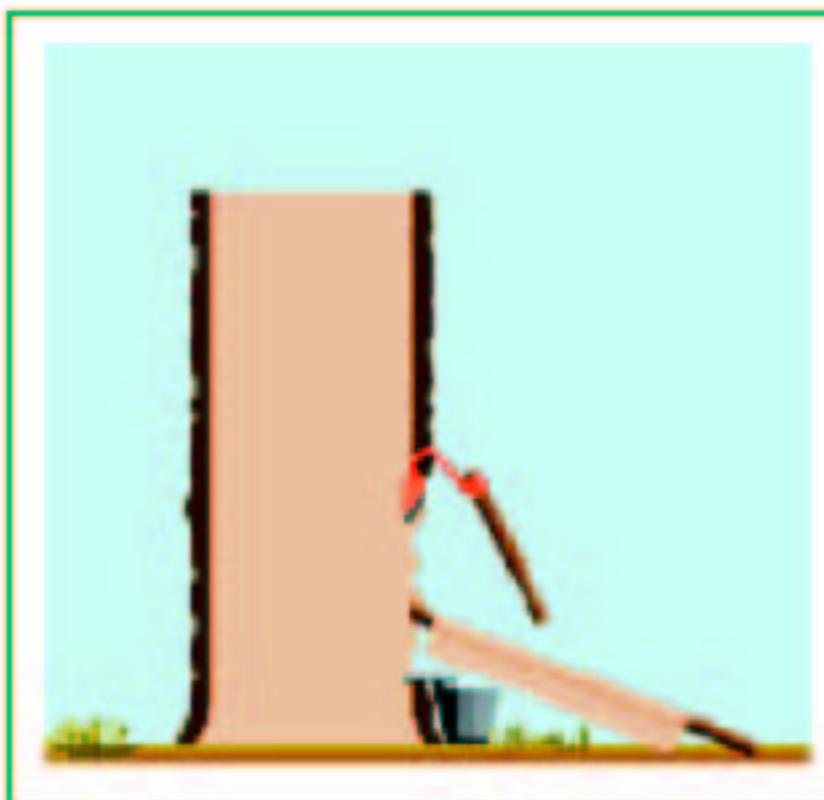


Figura 60
Aproveitamento
da raspa

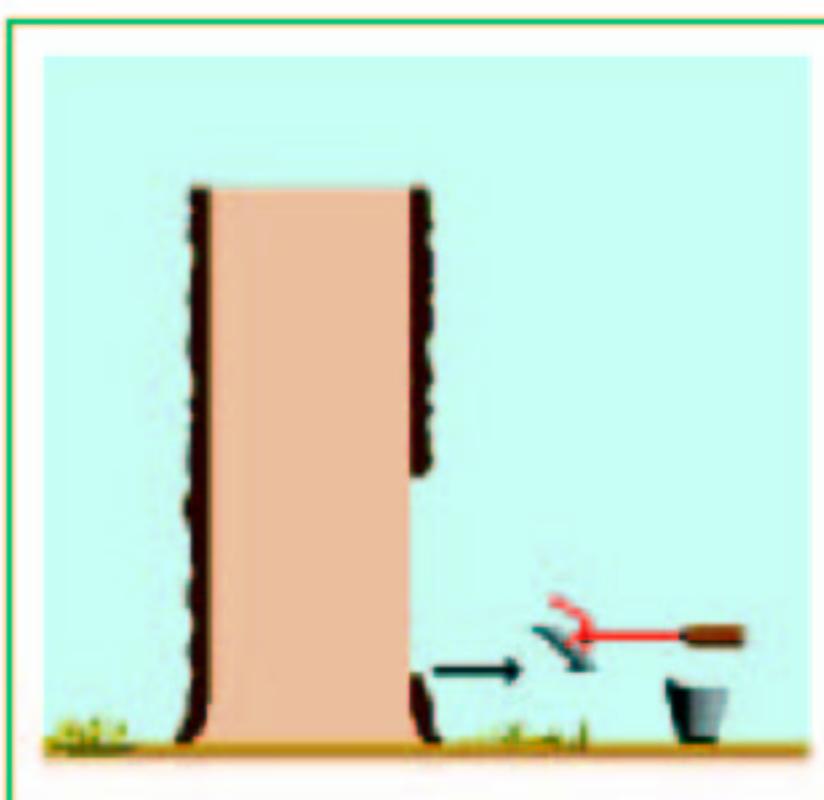


Figura 61
Desmontagem
do serviço

9. Colheita de frutos e sementes

9.1. Definição

Esta operação consiste na recolha de frutos ou sementes de diversas espécies florestais com vista ao seu processamento e conservação para posterior utilização na produção de plantas.

9.2. Planeamento

Os factores que podem condicionar o planeamento e execução desta operação são:

- Espécie;
- Condições climatéricas;
- Frutificação;
- Época de maturação dos frutos e sementes;
- Estado fitossanitário dos frutos e sementes;
- Localização do local de colheita.

9.3. Impactos negativos

Os principais impactos negativos originados por este tipo de operação situam-se mais ao nível da segurança dos operadores, particularmente quando envolve a operação de escalada às árvores.

Também podem ocorrer danos ao nível das árvores, por deficiente técnica de escalada ou por uma deficiente técnica de colheita dos frutos e sementes.

9.4. Equipamento

O equipamento necessário depende do tipo de colheita. A maior parte do equipamento a seguir indicado utiliza-se na colheita com subida às árvores, nomeadamente:

- Escadas;
- Cordas;
- Plataformas telescópicas móveis;
- Vestuário de escalada (fato de trabalho, calçado ade-

quado para subir às árvores, luvas e capacete, picos e cinto de segurança) (Figura 62);

- Lâminas presas a cabos longos;
- Sacos;
- Serras e tesouras de poda.



Figura 62 – Equipamento individual de escalada

9.5. Práticas de execução

Um pouco antes da época normal de maturação das sementes é essencial realizar uma visita aos locais de colheita, para avaliar a qualidade e quantidade da frutificação e assim preparar os meios necessários e disponíveis para realizar a colheita.

A colheita de frutos e sementes deve ser feita logo após a sua maturação, mas antes do inicio da fase de dispersão da semente.

Consoante as espécies, a colheita deve começar quando as substâncias de reserva das sementes deixem de se apresentar leitosas, ou quando os frutos começam a secar ou quando ocorre uma mudança de cor nos frutos.

A forma mais segura de avaliar o estado de maturação das sementes será recolher uma pequena amostra, cortar os frutos ou sementes e examinar o estado da semente.

Os frutos e sementes devem ser colhidos em povoamentos seleccionados ou pomares produtores de semente inscritos no registo nacional de materiais de base, e publicados no catálogo nacional de materiais de base para as espécies sujeitas a certificação.

No caso das espécies não sujeitas a certificação, os frutos e sementes devem ser colhidos em povoamentos identificados que garantam a qualidade genética pela observação das suas características fenotípicas.

Nunca colher frutos ou sementes em:

- Árvores da bordadura dos povoamentos, isoladas ou em pequeno número, pois a probabilidade de obter sementes não viáveis é elevada;
- Árvores doentes, pouco vigorosas ou que apresentem características morfológicas inadequadas para o fim em vista;
- Povoamentos de baixa classe de qualidade, pois neste caso, a probabilidade da semente ter potencialidades genéticas superiores é reduzida;
- Árvores muito novas ou muito velhas, porque apresentam grande probabilidade de terem sementes não viáveis uma vez que existe maior dificuldades de polinização.

Não danificar as árvores ao fazer a colheita.

A colheita pode ser feita:

- No chão após a queda natural dos frutos ou sementes (Figura 63). Neste caso, devem ser escolhidas as melhores sementes, o mais cedo possível. Não se devem aproveitar as sementes da primeira queda, dada normalmente, a sua fraca qualidade;
- Nas árvores abatidas, o que se torna bastante prático e económico. Esta situação implica a necessidade de se harmonizar a época de corte com a melhor época de colheita das sementes;



Figura 63 – Colheita de sementes no chão

- Nas árvores em pé (Figura 64), o que se torna um processo mais difícil e dispendioso. Contudo, tem a vantagem de se ter uma boa fonte de colheita durante um período de tempo mais longo.



Figura 64 – Subida ás árvores para colheita de sementes

No caso da colheita se processar em árvores em pé, só devem subir ás árvores os operadores que estejam treinados e tenham um conhecimento adequado das técnicas de escalada a árvores florestais, nomeadamente, os diferentes nós de segurança utilizados na subida e descida da árvore, a utilização do equipamento (picos, cintos, arnês, cabos e escadas). Os operadores devem utilizar o equipamento necessário e respeitar as normas de segurança de escalada e descida de árvores e levar sempre para o campo uma caixa de primeiros socorros.

No caso da colheita com subida às árvores, cada equipa de operadores deve ser formada pelo menos por dois elementos, devendo todos os operadores ter um conhecimento adequado das técnicas de salvamento e de primeiros socorros.

Os operadores que realizam a subida às árvores devem possuir boa resistência física, agilidade, ausência de vertigens e capacidades psicomotoras que permitam operar a alturas que podem atingir 30 m.

Na colheita em árvores em pé deve fazer-se uma avaliação das condições climatéricas, não se devendo colher em condições de nevoeiro, vento, gelo ou chuva, por colocar em risco a segurança dos trabalhadores. Quando a subida ocorre em dias de muito calor devem fazer-se as pausas necessárias para evitar situações de fadiga excessiva no operador que está em cima da árvore.

Os operadores que sobem às árvores devem conhecer as diferentes características das espécies a que vão subir e a diferença entre madeira viva e madeira morta.

As escadas que se utilizam para subir às árvores devem ter uma base anti-derrapante e estável e antes da sua utilização deve verificar-se o seu estado.

Antes de iniciar a colheita propriamente dita, deve fazer-se uma avaliação mais cuidada da frutificação e só subir aquelas árvores cuja quantidade de frutos compense o esforço e tempo despendido neste tipo de operação.

Quando se trata de frutos grandes, estes são cortados individualmente e deixados cair no chão. Caso os frutos sejam pequenos, são apanhados individualmente ou em raminhos e colocados em sacolas que os operadores transportam consigo.

Nenhum trabalhador deve estar na área por baixo da copa da árvore onde se está a realizar a colheita no momento em que os frutos estão a ser lançados ao chão.

O trabalhador que está em cima da árvore deverá avisar quando cair alguma coisa acidental ou deliberadamente.

A descida da árvore deverá ser feita de forma lenta e cuidadosa.

Nas espécies de certificação obrigatória devem seguir-se os procedimentos legalmente estabelecidos para a certificação de sementes, nomeadamente:

- A colheita tem de ser feita nos povoamentos inscritos no Registo Nacional de Materiais de Base;
- A colheita é fiscalizada de forma a garantir que determinada semente foi colhida em determinado povoamento;
- Cada lote de semente tem de permanecer identificado, com indicação pelo menos da espécie, do local e data de colheita e nome do fornecedor, desde a colheita, transporte, limpeza e conservação até à comercialização;
- O lote de semente deve ser homogéneo quanto à identidade, pureza específica, germinação, estado sanitário e teor de humidade;
- Cada fornecedor deve ter organizada a gestão dos seus lotes de semente de forma a poder fornecer, às entidades competentes, os movimentos de entradas e saídas desses materiais;
- As embalagens que contêm as sementes devem apresentar-se devidamente fechadas, de forma inviolável, e o seu conteúdo perfeitamente identificado, com etiquetas colocadas uma no interior e outra no exterior.

Ter cuidado no manuseamento e transporte das sementes após a colheita, pois algumas degradam-se com facilidade se não forem colhidas para recipientes arejados e protegidos do sol. As sementes gradas, que se degradam com muita facilidade não devem ser transportadas a granel nem em pilhas superiores a três sacos.

LEGISLAÇÃO

Norma Portuguesa 1948, de 1994 – Tractores, máquinas e equipamento agrícola e florestal.

Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de Maio – Cortes finais de povoamentos florestais de pinheiro bravo e eucalipto.

Norma Portuguesa 2761, de 1988 – Máquinas agrícolas. Equipamento florestal. Motosserras. Vocabulário.

Portaria n.º 818/87, de 5 de Setembro, e Decreto Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro - Resíduos florestais

Decreto Lei nº41033, de 18 de Março de 1957 e Decreto Lei n.º 129/88, de 20 de Abril - Resinagem

GLOSSÁRIO

ABATE E PROCESSAMENTO

Bicada – fracção da árvore acima da porção do tronco comercializável como madeira ou lenha. Estabelecida, para efeitos de avaliação do avoredo, como a que possui o diâmetro sobre casca normalmente inferior a 7 cm.

Carga útil – É o peso máximo que uma determinada máquina ou veículo pode transportar.

Carregamento – Colocação do material lenhoso nos veículos de transporte que o conduzirão às unidades de consumo.

Chameira – É uma porção de madeira que é deixada entre o corte de entalhe e o corte de abate.

Carregadouros - São locais destinados temporariamente à concentração de material lenhoso resultante da exploração florestal, com o objectivo de facilitar as operações de carregamento e transporte para o utilizador final ou para os parques de madeiras

Extracção – Operação de transferência de toros (ou troncos) do local de abate ou ponto de extracção até ao carregadouro, junto a uma via principal.

Microtopografia – Corresponde a alterações do relevo natural originadas, por exemplo, pela acção do Homem, designadamente através da preparação de terreno em terraços, banquetas, etc.

Operação manual – Operação em que, tanto o trabalho de deslocação do equipamento como o de execução da operação propriamente dita é realizado à custa da energia fornecida pelo operador.

Operação motomanual – Operação em que o trabalho de deslocação do equipamento é realizado à custa da energia fornecida pelo operador e a execução da operação propriamente dita é realizada à custa da energia fornecida por um motor, além da energia do operador.

Operação mecanizada – Operação executada por máquinas motorizadas especiais, onde todos os esforços são suportados pela máquina, tendo o operador apenas o papel de conduzir e manobrar a máquina.

Pistas de ligação – são áreas no local de abate que fazem a ligação entre os vários trilhos de extracção e facilitam a circulação das máquinas que fazem a rechega e extracção.

Rechega – Arrastamento e concentração de toros ou troncos inteiros até junto de pontos ou trilhos de extracção.

Topografia – Corresponde ao relevo natural do terreno.

Zona de risco – É toda a área de trabalho onde pode haver risco de ocorrência de acidentes.

TRATAMENTO/EXTRACÇÃO DE RESÍDUOS FLORESTAIS

Carregadouros – São locais destinados temporariamente à concentração de material lenhoso resultante da exploração florestal, e que dependente do método de tratamento/extracção dos resíduos florestais, poderão ser igualmente utilizados nas operações de carregamento e transporte, assim como no seu tratamento.

Extracção – Operação de transferência de resíduos florestais do povoamento ou ponto de recolha até ao carregadouro, junto à estrada, ou num parque de recepção.

Parques de recepção – São locais destinados temporariamente à concentração de resíduos florestais, e onde poderão ser tratados para posterior carregamento e transporte. Estes parques podem-se localizar junto das unidades industriais.

Rechega – Arrastamento e concentração de resíduos florestais até junto de pontos ou em faixas, de modo a facilitar a operação seguinte de recolha / tratamento.

Recolha – Colocação dos resíduos florestais manual ou mecanicamente nos veículos de transporte.

Resíduos florestais - No âmbito deste trabalho, consideram-se como resíduos florestais fundamentalmente os resíduos derivados dos cortes finais, constituídos pelos ramos e pelas bicadas, no entanto outras técnicas de produção florestal como as limpezas, desbastes e as desramações são produtoras de resíduos florestais.

Tratamento – Operação que consiste na transformação de resíduos florestais em estilha. Esta operação pode ser realizada no povoamento, junto à estrada, em carregadouro, ou no parque de recepção.

EXTRACÇÃO DE RESINA

Capatazes – São aqueles que, ao serviço dos proprietários dos pinhais, de industriais, ou de empresários de extracção, dirigem e executam a extracção da resina ou gema conforme as instruções recebidas da entidade patronal. Estes profissionais também são conhecidos por encarregados da secção. São pagos normalmente ao mês.

Colha – Operação que se faz quando os púcaros ou sacos de plástico se encontrarem cheios, e consiste em despejar a resina para dentro das latas de colha.

Colhedores – São os que recolhem a gema ou resina dos recipientes que estão na árvore, metendo-a nos bidões. Recebem normalmente ao dia, ou à empreitada, por bidão cheio.

Renova – Após o início da operação de resinagem propriamente dita, que consiste na abertura de um pequeno corte e tratamento com pasta, seguem-se, ao longo da campanha, sucessivos cortes – as renovas – até atingir o tamanho máximo permitido para cada ferida.

Resinagem à vida - Modalidade de resinagem, que só é permitida a partir do perímetro de 80 cm, de forma a garantir que a árvore tenha robustez para suportar um longo período de resinagem, e o tronco tenha dimensões que permitam um bom aproveitamento.

Resinagem à morte - Modalidade de resinagem que corresponde ao aproveitamento da resina nos últimos anos anteriores ao corte das árvores. Só é permitida realizar-se durante 4 anos, e nas árvores que tenham 63 cm ou mais de perímetro a 1.30 m do solo.

Resineiros - São aqueles que executam trabalhos de exploração da gema. Fazem a montagem, executam as renovas e respectivos tratamentos e, no final, fazem a desmontagem.

Secção - É a mancha um tanto contígua de pinhal que um empresário ou industrial explora em determinado concelho. Um empresário ou industrial pode ter mais que uma secção.

Volta - É a quantidade de pinhal que o resineiro ou resineiros terão de percorrer, praticando uma renova em todas as feridas a seu cargo. Volta simples é o trabalho efectuado por um resineiro no serviço de renova durante um dia.

BIBLIOGRAFIA

CENTRO DE OPERAÇÕES E TÉCNICAS FLORESTAIS – 1988. **Técnica de Abate**. Lisboa: Direcção-Geral das Florestas.

CENTRO DE OPERAÇÕES E TÉCNICAS FLORESTAIS – 1988. **Transporte de madeira com tractor agrícola**. Lisboa: Direcção-Geral das Florestas.

CTBA, ARMEF e MSA – 1994. **Manuel d'Exploitation Forestière Tome I**. França

CTBA, ARMEF e MSA – 1994. **Manuel d'Exploitation Forestière Tome II**. França.

DANIEL, CRISTINA – 2000. Seminário Intemacional "Resíduos Florestais, Problemas dos resíduos florestais: a apresentaçāo do projecto medfore e o seu enquadramento em Portugal".

DYKSTRA, D. P. E HEINRICH, R. – 1995. **Model code of forest harvesting practice**. Roma: FAO.

FOREST ENGINEERING WORKING GROUP OF SOUTH AFRICA. – **South Africa Harvesting Code of Practice**.

FORESTRY COMMISSION – **Forestry practice**. Bolletin n.º 14.

INTERNATIONAL LABOUR OFFICE – 1998. **Safety and health in forestry work**. Geneva.

JUNTA NACIONAL DOS RESINOSOS – 1966. **Resinagem**. Lisboa: Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas.

LOUREIRO, A. M. – 1991. **Sementes Florestais**. Apontamentos de Silvicultura. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.

OIT – 1997. **Projet de Recueil de directives pratiques sur la sécurité et la santé dans les travaux forestiers**. Genève.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E A ALIMENTAÇÃO – 1982. **Motoserras nas florestas tropicais**. Lisboa: Instituto dos Produtos Florestais.

TAVARES, J. M. – 2000. Seminário Internacional "Resíduos Florestais, Problemas e Possibilidades no Sul da Europa". Centro de Biomassa para a Energia, " Sistemas de recolha de resíduos resultantes das operações de exploração florestal".

TEIXEIRA, F. e GARDETE, J. J. – 1998. **Trabalho Florestal, manual de prevenção**. Lisboa: Instituto de Desenvolvimento e Inspecção das Condições de Trabalho. Informação Técnica n.º 4.