

# Princípios de



# Boas Práticas Florestais



DGF  
Direcção-Geral  
das Florestas

# Princípios de



# Boas Práticas Florestais

- I. Prevenção de Riscos Profissionais
- II. Preparação do Terreno
- III. Plantação e Sementeira
- IV. Condução dos Povoamentos Florestais
- V. Exploração Florestal
- VI. Infra-estruturas Florestais

# Princípios de Boas Práticas Florestais



**Edição:** Direcção-Geral das Florestas

Av. João Crisóstomo 28, 1069-040 Lisboa

Telefone: + 351 21 312 48 00 – Fax: + 351 21 312 49 89

Email: [info@dgf.min-agricultura.pt](mailto:info@dgf.min-agricultura.pt)

Home page: <http://www.dgf.min-agricultura.pt>

**Direcção:** Vítor Louro

**Autoria:** Direcção de Serviços de Valorização do Património Florestal

**Texto:** Anabela Portugal, Carlos Teixeira, Dina Anastácio, Dina Ribeiro, Fernando Salinas, Graça Louro, Helena Marques, José Gardete

**Revisão de textos:** Adelaide Germano, Armando Mamede, Helena Figueira Fernandes, Hermínia Sousa, João Fernandes, Jorge Cabral, José Caçada de Oliveira, José Matos, Manuel Pinho de Almeida, Miguel Galante, Vítor Louro, Zita Costa

**Revisão da obra:** José Neiva

**Fotos:** Anabela Teixeira, Carlos Silva, Carlos Teixeira, COTF, Cristina Santos, Dina Ribeiro, Filomena Gomes, Graça Louro, João Pinho, José Gardete, Vítor Louro

**Figuras:** Helena Figueira Fernandes

**Direcção editorial:** Dina Ribeiro

**Coordenação técnica:** Anabela Portugal

**Produção gráfica:** Editideias

Email: [editideias@infoqualidade.net](mailto:editideias@infoqualidade.net)

**Tiragem:** 2500 exemplares

**Depósito legal:** n.º198440/03

**ISBN:** 972-8097-51-4

Lisboa, 2003



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
DESENVOLVIMENTO RURAL E PISCAS

Produção apoiada pelo Programa AGRO - Medida 7 – Formação Profissional,  
co-financiada pelo Estado Português e pela União Europeia através do FSE





# Apresentação

O presente trabalho integra os princípios orientadores de boas práticas florestais. Foi elaborado tendo como pressuposto destinar-se essencialmente a quadros técnicos e outras pessoas com conhecimentos adquiridos nas áreas técnicas da silvicultura.

Tem persistido uma assinalável carência de elementos sistematizados disponíveis para a correcta execução das acções relacionadas com a silvicultura.

A sua necessidade é crescentemente sentida devido, fundamentalmente, a duas ordens de razões:

- a diminuição da carga legislativa aplicável ao sector;
- a adopção de práticas comprováveis, para efeito de certificação de procedimentos.

A primeira relaciona-se com a necessária inversão da tendência que caracterizou o passado e que consistia em tudo regulamentar por via legislativa. O resultado é um edifício rígido, de difícil adaptação à evolução das tecnologias e das mentalidades, e complexo (devido ao pendor legislativo de prever o maior número de situações, mesmo que pouco representativas).

A tendência é hoje diversa, apontando para a responsabilização dos actores, com a consequente criação dos necessários graus de liberdade na orientação da sua actuação, dentro de um quadro de valores esclarecido e reconhecido. Da sua observância resultará a valorização dos produtos e das respectivas actividades; ao invés, o seu desrespeito acarretará prejuízos e eventuais exclusões do sistema.

No mesmo sentido agem os processos de certificação, designadamente os da gestão florestal sustentável.

Em consequência e consonância com as orientações do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Floresta Portuguesa e do Programa de Acção para o Sector Florestal (PASF), é necessário criar um quadro claro de bons procedimentos. É este o objectivo do presente trabalho.

A adesão voluntária a um conjunto de procedimentos previamente consensualizados, constituirá um código de boas práticas. Esse é um processo mais complexo, que envolve exclusivamente os agentes económicos, e que se traduz num contrato. O que se pretende com o trabalho que ora se apresenta, é tão-só estabelecer a base técnica dos correctos procedimentos.

O trabalho foi produzido pelos técnicos da Direcção de Serviços de Valorização do Património Florestal da Direcção-Geral das Florestas e integra já o resultado das críticas elaboradas por outros técnicos da DGF, assim como dos técnicos das Direcções Regionais de Agricultura e dos agentes económicos. Algumas actividades não foram agora abrangidas. Entre elas podem destacar-se, a título de exemplo, as culturas do eucalipto ou do sobreiro, ambas sendo objecto de tratamento específico noutros trabalhos em curso. Mas desde já fica disponível este instrumento que seguramente servirá os objectivos da formação profissional que urge realizar no sector.

## **Victor Louro**

Director de Serviços de Valorização do Património Florestal  
DGF/DSVPF, Jun.03.





# Prevenção de Riscos Profissionais

# Prevenção de Riscos Profissionais

1. Introdução	
2. Prevenção de riscos profissionais	1.3
2.1. Eliminação dos riscos	1.3
2.2. Avaliação dos riscos	1.3
2.3. Combater os riscos na origem	1.3
2.4. Adaptação do trabalho ao Homem (Ergonomia)	1.5
2.5. Atender ao estado de evolução da técnica	1.5
2.6. Organização do trabalho	1.5
2.7. Prioridade da protecção colectiva	1.5
2.8. Protecção individual	1.6
2.9. Informação e formação	1.6
3. Planeamento do trabalho	1.6
Legislação	1.9
Glossário	1.9
Bibliografia	1.9





# Prevenção de Riscos Profissionais

## 1. Introdução

Todas as operações inerentes ao trabalho florestal deverão ter execução e acompanhamento rigorosos no que respeita à Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho Florestal, sem os quais, caem por base todos os conteúdos funcionais que se pretendam para as boas práticas florestais.

Para que se atinjam os níveis de Segurança, Higiene e Saúde (SHS) pretendidos, é necessário que seja implementado, a nível nacional, a nível das empresas e a nível do local de trabalho, um conjunto de princípios (Figura 1), que permitam melhorar as condições de trabalho, prevenindo ou reduzindo os riscos de acidente dos trabalhadores.

Entende-se como **risco profissional** "qualquer situação relacionada com o trabalho que possa prejudicar física ou psicologicamente a segurança e/ou saúde do trabalhador, excluindo acidentes de trajecto." São **factores de risco** profissional:

- Agentes químicos (associados a gases, combustíveis, lubrificantes, etc.);
- Agentes mecânicos (associados a máquinas, motosserras, utensílios, cabos, etc.);
- Agentes biológicos (associados ao operador, animais, árvores, vegetação, etc.);
- Agentes físicos (solo, declive, topografia, meteorologia, clima, etc.);
- Agentes ergonómicos (associados ao sistema operador-máquina e suas condições de trabalho).

## 2. Prevenção de Riscos Profissionais

A prevenção de riscos profissionais, mais do que a mera observância de um conjunto de regras técnicas, determina a necessidade de se desenvolver um conjunto de metodologias que tenham em consideração os princípios gerais de prevenção, a seguir enunciados (\*).

### 2.1. Eliminação dos riscos

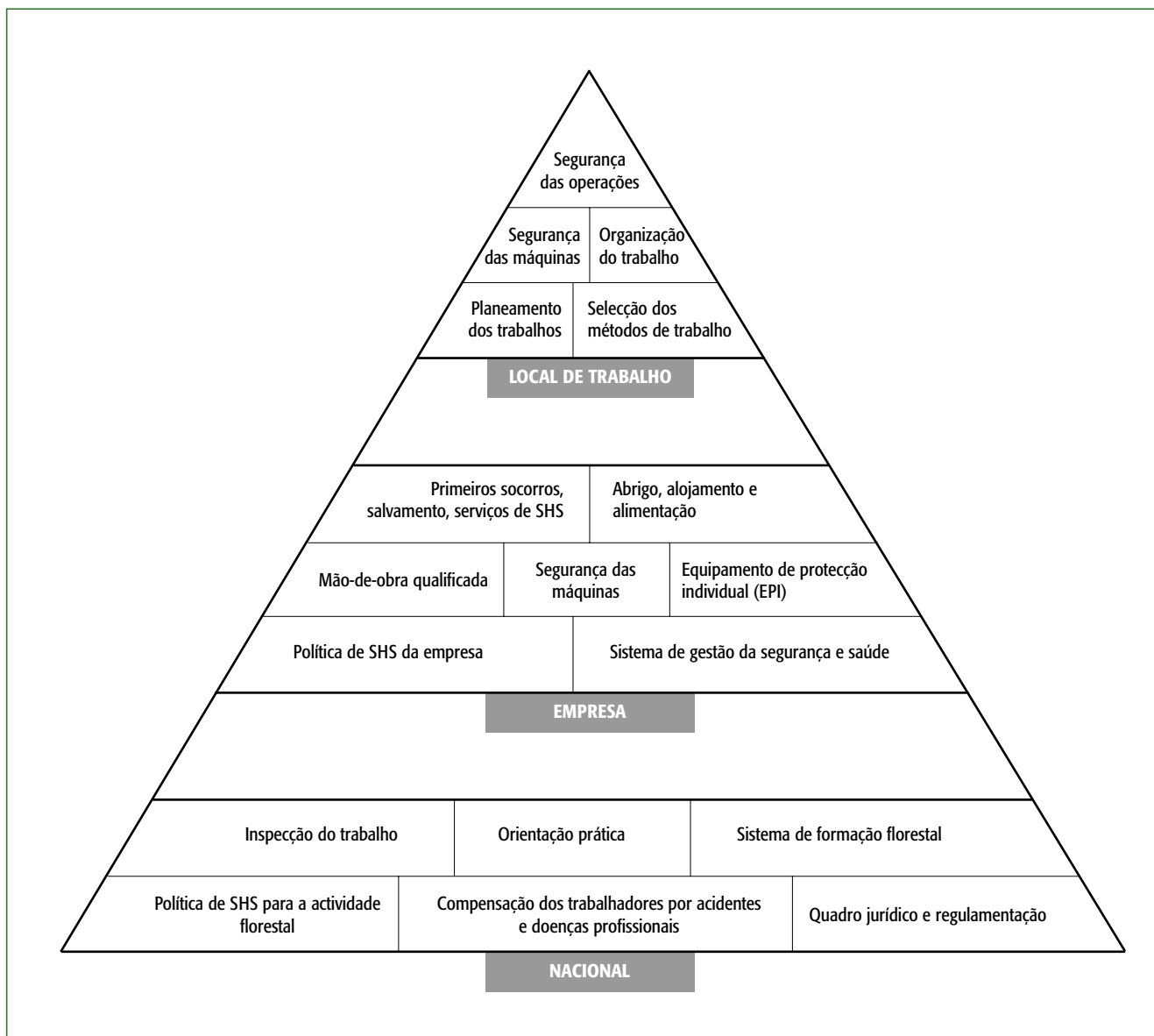
Eliminar o risco constituirá a atitude primeira a assumir no âmbito da prevenção. Este princípio traduz-se, fundamentalmente, nas seguintes acções:

- Ao nível do planeamento dos trabalhos (previsão do risco e sua supressão definitiva, através de adequadas soluções de concepção);
- Ao nível da segurança propriamente dita (selecção dos produtos e dos equipamentos de que esteja excluído o risco);
- Ao nível dos métodos e processos de trabalho (organização do trabalho de que resulte a ausência de risco).

### 2.2. Avaliação dos riscos

Uma vez identificados, os riscos que não puderem ser evitados deverão ser avaliados. Esta avaliação consiste num processo de análise que permite caracterizar o fenómeno em presença quanto à sua origem, natureza e consequências nocivas na segurança do trabalho e na saúde do trabalhador.

(\*) – Texto transcrito do livro **Trabalho Florestal, manual de prevenção**, de Filomena Teixeira e José Gardete – publicado pelo IDICT.



**Figura 1** – Princípios de segurança e saúde ao nível nacional, das empresas e do local de trabalho (adaptado de International Labour Office (1998))

### 2.3. Combater os riscos na origem

Este princípio resulta do critério geral de eficácia que deve orientar a prevenção. Com efeito, a eficácia da prevenção é tanto maior quanto mais se dirigir a intervenção para a fonte do risco. Eliminando-se deste modo a propagação do risco (ou reduzindo-se a sua escala) evitar-se-á, ainda, a potenciação de outros riscos, além de que se reduzirá a necessidade de recurso a processos complementares de controlo.

### 2.4. Adaptação do trabalho ao Homem (Ergonomia)

A Ergonomia visa assegurar o bem-estar do operador através da determinação das condições de trabalho mais favoráveis que permitam a utilização mais adequada das suas características físicas e capacidades fisiológicas e psicológicas, nomeadamente no que diz respeito à redução do esforço físico, à melhoria da postura, à simplificação no manuseamento de ferramentas e equipamentos e à escolha de métodos, processos e espaços de trabalho. Ao garantir simultaneamente as condições indispensáveis à Segurança, Higiene e Saúde no trabalho, a adaptação do trabalho ao Homem tem como resultado não só o menor desgaste do operador como também a melhoria da produtividade.

Assim, os princípios ergonómicos deverão estar sempre presentes quando se faz o planeamento do trabalho ou quando se adquirem ferramentas e equipamentos.

### 2.5. Atender ao estado de evolução da técnica

A prevenção não se pode limitar às intervenções sobre o existente (como sejam os equipamentos e os produtos). Particularmente num momento como o actual, caracterizado pelo contínuo e rápido desenvolvimento da técnica, haverá que, na prevenção, atender permanentemente ao estado da sua evolução.

Daqui resultará fundamentalmente, quanto aos processos

do trabalho florestal, a escolha de componentes isentos de perigo ou menos perigosos ou a substituição de componentes perigosos por outros isentos de perigo ou menos perigosos.

Deste princípio resultará ainda a escolha de equipamentos de protecção mais eficazes face ao risco, mais adequados ao trabalho e mais adaptados ao homem.

### 2.6. Organização do trabalho

A organização do trabalho é um princípio que dá sentido de eficácia à conjugação de todos os restantes, sendo particularmente importante no trabalho que é executado em situação de isolamento e de forma permanentemente diversificada como é o trabalho florestal. Assim e de acordo com as suas condicionantes ambientais será de ter em conta:

- Isolar/afastar o risco;
- Eliminar/reduzir o tempo de exposição ao risco;
- Reduzir o número de trabalhadores expostos ao risco;
- Eliminar a sobreposição de tarefas incompatíveis (no espaço e no tempo);
- E, em geral, integrar as diversas medidas de prevenção num todo coerente.

### 2.7. Prioridade da protecção colectiva

Este princípio deverá ser equacionado sempre que a eliminação do risco não for tecnicamente possível. A implementação da protecção colectiva consiste numa acção estabelecida preferencialmente ao nível da fonte do risco (componentes materiais do trabalho e meio envolvente) que, como tal, estabelece uma protecção de considerável eficácia face a toda e qualquer pessoa que a ele esteja exposta.

Este princípio levar-nos-á a intervenções, fundamentalmente no âmbito da escolha de materiais e equipamentos que disponham de protecção integrada e do envolvimento do risco, através de sistemas de protecção aplicadas na sua fonte.

A boa realização destes princípios de prevenção está dependente da observância dos seguintes critérios fundamentais:

- Estabilidade dos materiais e dos equipamentos;
- Resistência dos materiais;
- Permanência no espaço e no tempo.

## 2.8. Protecção individual

A protecção individual, por sua vez, constituirá uma opção resultante de não se conseguir controlar eficazmente o risco, pelo que apenas se torna possível proteger o homem. Isto é, não tendo sido possível realizar a "verdadeira" prevenção (adaptar o trabalho ao homem), tenta-se adaptar o homem ao trabalho. Assim, a protecção individual deverá assumir, face à prevenção, uma natureza supletiva (quando não é tecnicamente possível a protecção colectiva) ou complementar (quando a protecção colectiva é insuficiente). A protecção individual justifica-se ainda como medida de reforço de prevenção face a um risco residual (imprevisível ou inevitável).

Quanto à protecção individual, haverá que ter em conta, como critérios fundamentais:

- Adequação do equipamento ao homem;
- Adequação do equipamento ao risco;
- Adequação do equipamento ao trabalho.

## 2.9. Informação e formação

A **informação**, enquanto princípio de prevenção, significa um sistema institucionalizado (logo, permanente) de alimentação e circulação de conhecimento adequado ao processo produtivo.

Apresentando-se sob a forma de diversos tipos de instrumentos, a **informação** deve:

- Permitir um conhecimento mais profundo dos compo-

nentes do processo produtivo que possibilite a identificação dos riscos que lhe estão associados;

- Integrar o conhecimento da forma de prevenir esses riscos;
- Apresentar-se de forma adequada aos utilizadores (decisores, quadros e trabalhadores) e em estado de permanente acessibilidade.

A **formação**, por sua vez, consiste num processo estruturado de transmissão de conhecimento. Pela formação procuram-se criar competências necessárias, ajustar atitudes correctas e interiorizar comportamentos adequados. Em última análise, a formação, enquanto princípio de prevenção, visa prevenir os riscos associados ao gesto profissional e garantir a eficácia da implementação das demais medidas de prevenção.

No sentido precedente será necessário ter sempre em conta a prevenção dos riscos associados aos equipamentos de trabalho, às posturas de trabalho e à organização do trabalho.

## 3. Planeamento do trabalho (\*)

A complexidade das actividades florestais e a variedade dos elementos que as integram, exigem um planeamento cuidado para que se atinjam níveis adequados de produtividade, de qualidade e de segurança no trabalho.

Entre outros aspectos, o plano de cada intervenção na floresta deve contemplar os seguintes domínios:

- Identificação dos trabalhos a executar;
- Caracterização dos produtos a obter;
- Datas, prazos de intervenção e calendário de certos trabalhos;
- Limites das parcelas;
- Condições de acesso (rede viária e divisional);
- Caracterização e preparação dos locais de trabalho;
- Equipamentos, máquinas, ferramentas e produtos;
- Descrição dos métodos de trabalho;

(\*) – Texto transcrito do livro **Trabalho Florestal, manual de prevenção**, de Filomena Teixeira e José Gardete – publicado pelo IDICT.

- Principais riscos e medidas de prevenção relacionados com os trabalhos a executar;
- Equipamentos de protecção individual;
- Material de primeiros socorros;
- Procedimentos de emergência;
- Controlo do impacto ambiental (conservação do solo, da água e da vida silvestre);
- Plano alternativo para casos de ocorrência de mau tempo ou de problemas com o equipamento;
- Nomeação do encarregado.

A planificação do trabalho, estruturada desta forma, permite uma adequada gestão da prevenção, na medida em que torna possível a valorização das seguintes dimensões:

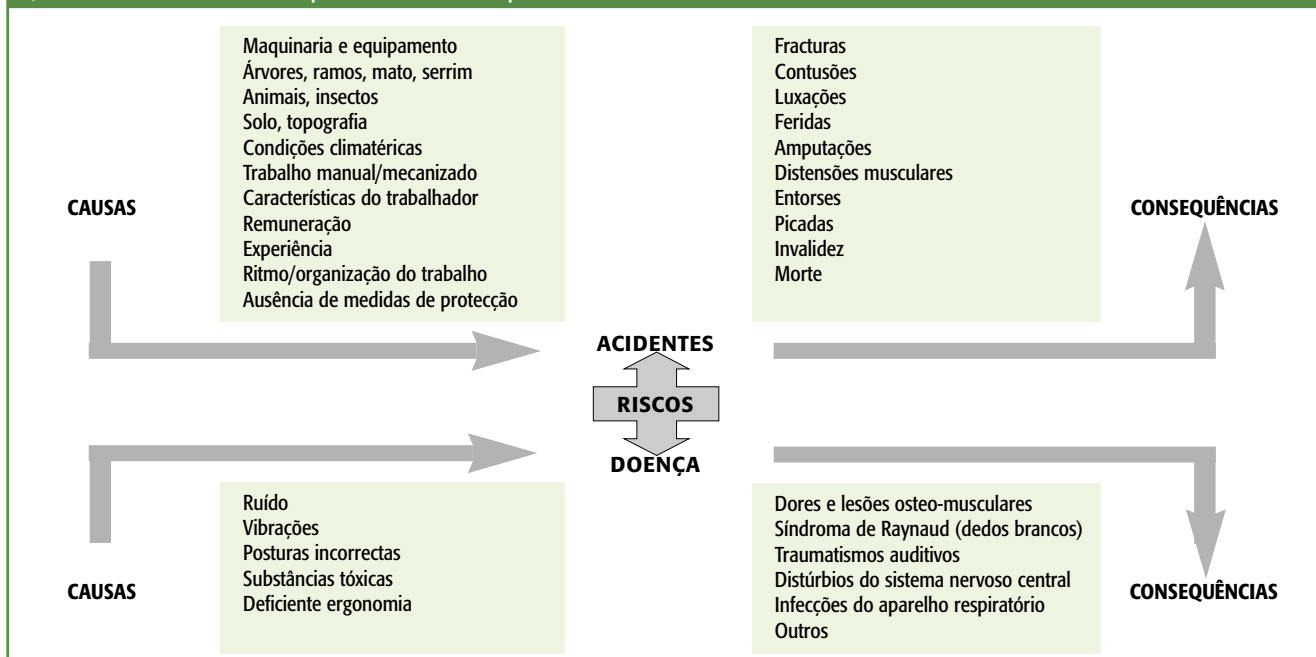
- O exercício da avaliação de riscos antes do início dos trabalhos;
- A utilização de instrumentos de informação, como as cartas detalhadas dos locais das operações, que favorecem o trabalho de gestão e de organização;
- A escolha criteriosa dos equipamentos a utilizar considerando, em particular, a opção por máquinas que reduzam ao mínimo o transporte manual de cargas e os riscos ligados à manipulação de equipamento motomanual;
- A adequação dos acessos às frentes de trabalho e dos locais de armazenagem de equipamentos, produtos,

ferramentas e materiais, de que resultará a redução da carga de trabalho, o aumento da produtividade e a redução do impacto ambiental;

- A identificação dos profissionais que devem ser objecto de processos de informação e de formação, bem como dos domínios que devem ser privilegiados e que se reportem a riscos graves e frequentes, como sejam os que se associam às posturas de trabalho, à utilização de equipamentos de trabalho e à organização do trabalho;
- A previsão e o estabelecimento de sistemas e técnicas de organização do trabalho, tais como:
  - A constituição de equipas para determinadas tarefas;
  - A alternância de equipas em trabalhos que implicam posturas pouco confortáveis;
  - A eliminação de situações de trabalho isolado;
  - A previsão de meios adequados de comunicação;
  - A interdição de acesso de terceiros a locais onde se desenvolvam trabalhos perigosos e, em geral, a sinalização de segurança sempre que necessária;
  - A supervisão dos trabalhos por profissionais competentes para o efeito.

Em qualquer actividade florestal é fundamental que todos os intervenientes estejam conscientes das causas e consequências dos riscos a ela associados (Quadro 1), por forma a evitar lesões que poderão ser irreversíveis.



**Quadro 1 – Causas e consequências dos riscos profissionais associados à actividade florestal**

## LEGISLAÇÃO

**Decreto-Lei n.º 141/95, de 14 de Junho e Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de Dezembro** – Sinalização de segurança.

**Decretos-Leis n.ºs 26/94, de 01 de Fevereiro, 7/95, de 29 de Março e 109/2000, de 30 de Junho** – Organização dos serviços de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho.

**Decreto-Lei n.º 349/93, de 01 de Outubro e Portaria n.º 988/93, de 6 de Outubro** – Equipamentos de protecção individual

**Decreto-Lei n.º 347/93, de 01 de Outubro e Portaria n.º 987/93, de 6 de Outubro** – Organização do trabalho, regulamentação geral.

**Decreto-Lei n.º 331/93, de 25 de Setembro** – Equipamentos de trabalho.

**Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de Setembro** – Movimentação manual de cargas.

**Decreto-Lei n.º 72/92, de 28 de Abril e Decreto Regulamentar n.º 9/92, de 28 de Abril** – Riscos específicos – ruído.

**Decreto-Lei n.º 441/91, de 14 de Novembro** – Enquadramento de Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho.

## GLOSSÁRIO

**Caixa de primeiros socorros** – em termos de conteúdo é mais completa que o estojo de primeiros socorros, podendo conter além dos materiais que existem no estojo, uma máscara de oxigénio para respiração boca a boca, talas insufláveis e outro tipo de material que o estojo não contém. É para ser utilizada pelo grupo de trabalhadores.

**Equipamento de Protecção Individual** – vestuário e protecções que cada profissional, na sua respectiva área de trabalho, deve utilizar e que, estando adaptadas aos riscos da sua profissão, lhe permitem trabalhar nas melhores condições de conforto e segurança.

**Ergonomia** – é a ciência que estuda as relações múltiplas entre o Homem e o trabalho, por forma a ajustar as condições de trabalho às características e capacidades do operador.

**Estojo de primeiros socorros** – é mais pequeno que a caixa de primeiros socorros, destina-se a uso individual, pode ser fixo à cintura e deve conter: um líquido antiséptico, compressas esterilizadas em saquetas individuais, ligaduras elásticas, bandas adesivas, pensos rápidos, tesoura, pinça e soro fisiológico.

## BIBLIOGRAFIA

INTERNATIONAL LABOUR OFFICE – 1991. **Introduction to work study**. Genève.

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

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.





# Preparação do Terreno

# Preparação do Terreno

1. Introdução .....	II.3
2. Planeamento .....	II.3
3. Controlo da vegetação espontânea .....	II.3
3.1. Objectivos e condicionantes .....	II.3
3.2. Operações e métodos de controlo da vegetação espontânea .....	II.4
3.2.1. Operações manuais e motomanuais .....	II.5
3.2.2. Operações mecanizadas .....	II.5
Uso de corta-matos .....	II.5
Gradagem e lavoura .....	II.6
Outras operações .....	II.7
3.2.3. Operações químicas .....	II.7
3.2.4. Métodos de controlo da vegetação espontânea. Fracção da vegetação espontânea a controlar .....	II.7
3.3. Síntese da aplicabilidade dos métodos mais convenientes de controlo da vegetação espontânea .....	II.8
4. Mobilização do solo .....	II.9
4.1. Objectivos e condicionantes .....	II.9
4.2. Operações e métodos de mobilização do solo .....	II.10
4.2.1. Operações manuais .....	II.11
4.2.2. Operações mecanizadas .....	II.11
Ripagem e subsolagem .....	II.11
Vala e câmara .....	II.12
Lavoura .....	II.14
Abertura de covas mecanizada .....	II.14
4.2.3. Métodos de mobilização do solo. Fracção do solo a mobilizar .....	II.14
4.3. Síntese da aplicabilidade dos métodos mais convenientes de mobilização do solo .....	II.15
5. Outras boas práticas a respeitar nas arborizações .....	II.15
Legislação .....	II.17
Glossário .....	II.17
Bibliografia .....	II.18





# Preparação do Terreno

## 1. Introdução

O objectivo genérico da preparação do terreno (que pode também designar-se por preparação da estação) é o de criar ou melhorar as condições necessárias à instalação e crescimento de espécies florestais.

A preparação do terreno comporta, com maior frequência, dois tipos de intervenções – **controlo da vegetação espontânea e mobilização do solo** –, e é realizada de acordo com determinados métodos que, por sua vez, se constituem a partir de determinadas operações.

Entende-se como **operação de preparação do terreno** uma acção específica, tecnicamente bem individualizada (exemplos: gradagem com grade de discos de 30 polegadas; abertura manual de covas com 30x30x30 cm). Como **método de preparação do terreno** entende-se o conjunto das operações (uma ou mais) a executar segundo uma determinada sequência e de acordo com determinadas incidências espaciais (exemplo: limpeza da vegetação espontânea em faixas com largura aproximada de 20 m, dispostas em curva de nível e separadas por faixas não intervencionadas com largura de 4 m, utilizando uma grade de discos de 30 polegadas, seguida de subsolagem em curva de nível nas linhas de plantação, distanciadas de 3,5 m, com um dente, até uma profundidade de 40 a 50 cm).

## 2. Planeamento

Algumas condicionantes de maior importância devem necessariamente ser tidas em consideração quando do planeamento, escolha e execução das operações e métodos de preparação do terreno:

- Sob um ponto de vista financeiro, as operações e os métodos devem ser escolhidos de forma a que os seus custos se ajustem às produções e receitas esperadas, procurando-se que a rentabilidade do investimento se aproxime de valores considerados aceitáveis;
- Sob um ponto de vista técnico-productivo, as operações e os métodos de preparação do terreno, pelo facto de estarem com muita frequência (particularmente quando envolvem mobilizações do solo) na origem de alguns processos de degradação da fertilidade, devem procurar ajustar-se aos objectivos pretendidos, devendo, por consequência, ser escolhidas apenas as operações necessárias e suficientes com o propósito de integrarem os métodos considerados mais convenientes;
- Sob um ponto de vista patrimonial, a escolha das operações e métodos de preparação do terreno deve ser feita de modo a proteger, conservar e, se for o caso, melhorar todo um conjunto de valores patrimoniais, com destaque para o solo (suporte fundamental da fertilidade do meio), o património arqueológico e etnográfico, os recursos hídricos, a qualidade ambiental, a rede de drenagem natural, a diversidade biótica, o relevo natural, o perfil natural do terreno e os caracteres tradicionais da paisagem.

## 3. Controlo da vegetação espontânea

### 3.1. Objectivos e condicionantes

Com as intervenções sobre a vegetação espontânea pretende-se, quer anular ou diminuir a sua capacidade de competição relativamente a alguns factores de produção (água, nutrientes, luz), quer, em certas situações, reduzir os riscos de incêndio a ela associados, quer, ainda, possibilitar

a realização de determinadas operações subsequentes de mobilização do solo.

A escolha dos métodos de controlo deve ter sempre em consideração a ocorrência de condições que possam desaconselhar a destruição total da vegetação espontânea (ao mesmo tempo que aconselham a manutenção da fracção não destruída por um período não inferior a 2 anos), devido, nomeadamente, às seguintes razões:

- A vegetação espontânea é um importantíssimo factor de protecção do solo contra a erosão e uma fonte de matéria orgânica, assumindo ainda, com frequência, um papel de protecção das jovens plantas contra o vento, a insolação e a geada, sendo por estes motivos de toda a conveniência que, em muitas situações, a sua conservação seja feita pelo menos em faixas regularmente distanciadas e dispostas em curva de nível;
- A conservação de uma parte da vegetação espontânea atenua os impactos negativos em termos de biodiversidade, o que poderá reflectir-se de forma benéfica, nomeadamente, na riqueza em fauna cinegética;
- Nas áreas envolventes das linhas de água o risco de erosão é frequentemente muito elevado, uma vez que se trata de áreas de concentração do escoamento de águas pluviais. Nestas faixas (a que por norma é atribuída uma largura mínima de 10 metros para cada lado, decorrendo tal facto das definições e condição jurídica de margem expressas legalmente (Decreto-Lei n.º 468/71, de 5 de Novembro)) deve ser feita uma rigorosa prevenção dos fenómenos erosivos, pelo que é fundamental a adopção de medidas que visem a sua protecção, de entre as quais se destacam, pela sua particular conveniência, a manutenção da totalidade ou de uma parte significativa da vegetação espontânea e a não realização de quaisquer mobilizações do solo, com excepção das localizadas;
- As áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN) – particularmente as áreas classificadas como "áreas com riscos

de erosão", "cabeceiras das linhas de água", "áreas de máxima infiltração" e "faixas de protecção a lagoas e albufeiras", por serem as áreas da REN onde mais frequentemente se verificam intervenções de índole florestal – foram definidas e delimitadas pela sua maior sensibilidade e importância relativamente a objectivos de gestão e conservação de recursos, alguns dos quais – como o solo e a água – se podem considerar vitais. Por estas razões, é fundamental que nestas áreas sejam adoptadas práticas que contribuam para garantir a conservação do solo e a manutenção ou o aumento das taxas de retenção e infiltração hídricas;

- A destruição total da vegetação pode originar o surgimento de pragas – como as de insectos pertencentes aos géneros *Brachyderes* e *Anoxia* – que podem ser responsáveis pela inutilização de plantas jovens e por elevadas taxas de mortalidade em novos povoamentos florestais.

### 3.2. Operações e métodos de controlo da vegetação espontânea

As **operações de controlo da vegetação espontânea** podem distinguir-se entre si de várias maneiras:

- Quanto ao grau de incidência sobre o solo:
  - Operações que não mobilizam o solo, afectando em grau elevado a componente aérea da vegetação e, a prazo e em maior ou menor grau, a componente radical (roças de mato manuais ou mecânicas, corte de vegetação herbácea, aplicação de produtos químicos);
  - Operações que mobilizam o solo, afectando simultaneamente as componentes aérea e radical (corte e arranque localizado com recurso a meios manuais ou mecânicos, gradagens, lavouras e outras mobilizações mecânicas do solo).
- Quanto à forma de execução:
  - Operações manuais;
  - Operações motomanuais;
  - Operações mecanizadas.

- Quanto à natureza da acção:
  - Operações mecânicas;
  - Operações químicas.

Os **métodos de controlo da vegetação espontânea** podem dividir-se, de acordo com a área de incidência das operações, em:

- Métodos de controlo localizado (restringido à periferia dos locais de plantação ou sementeira);
- Métodos de controlo em faixas (de largura variável);
- Métodos de controlo total (contínuo ou generalizado).

Para efeitos de exposição, usar-se-á, para as operações, a separação entre operações de controlo manuais e motomanuais, mecanizadas e químicas.

### 3.2.1. Operações manuais e motomanuais

Por norma são usadas em áreas onde se torna difícil ou impossível o uso de meios mecanizados – podendo tal facto dever-se quer a declives muito acentuados (superiores a 30-35%), quer a uma grande abundância de afloramentos rochosos, quer ainda à existência de regeneração de espécies arbóreas que interessa proteger – ou em situações em que a reduzida dimensão da área a intervir torna financeiramente incomportável e injustificável o custo da deslocação de meios mecanizados pesados.

Nas operações manuais são usados utensílios manuais de corte (podoas, roçadouras e machados para vegetação lenhificada, e foices e gadanhas para vegetação herbácea) ou de corte e arranque (enxadas).

Nas operações motomanuais são usadas motorroçadouras (variando o tipo com o grau de lenhificação da vegetação) e mesmo motosserras (para vegetação lenhificada muito desenvolvida).

Atendendo às razões invocadas anteriormente e ao elevado custo da mão-de-obra, é aconselhável realizar estas opera-

ções apenas parcialmente (em faixas ou de forma localizada, quando não ocorra arranque de vegetação e mobilização do solo, e só de forma localizada quando se proceda ao arranque de vegetação), devendo ainda as faixas dispor-se em curva de nível sempre que existam riscos de erosão.

### 3.2.2. Operações mecanizadas

As operações mecanizadas podem ser de dois tipos: umas actuam somente na parte aérea da vegetação, fraccionando-a em maior ou menor grau; outras actuam simultaneamente nas componentes aéreas e radicais da vegetação e numa camada de solo com profundidade variável. O primeiro grupo é constituído pelas operações que recorrem à utilização de diversos tipos de corta-matos, enquanto no segundo grupo, ainda que abrangendo operações relativamente diversas, se destacam, pela maior frequência com que são usadas, a gradagem e a lavoura.

#### Uso de corta-matos

A destruição exclusivamente da parte aérea da vegetação é feita utilizando corta-matos, e é uma operação com um efeito tanto mais duradouro quanto menor for a capacidade de regeneração da vegetação através da emissão de rebentos de toça ou de raiz.

Os corta-matos, de que existem vários tipos, tanto podem actuar sobre vegetação herbácea como sobre vegetação lenhificada em maior ou menor grau, devendo para isso usar-se o tipo mais adequado: por norma, corta-matos de eixo vertical (que podem estar equipados com lâminas, discos, facas ou correntes) para a vegetação herbácea ou arbusciva pouco ou medianamente desenvolvida, e corta-matos de eixo horizontal (também chamados por vezes destróçadores de mato) para vegetação arbustiva muito desenvolvida.

O uso de corta-matos pode, com frequência, ser preferível à utilização de equipamentos que mobilizem o solo, nomeadamente nas seguintes situações:

- Quando o risco de erosão se apresente elevado ou muito elevado;
- Em áreas de maior sensibilidade ecológica (devido, por exemplo, à ocorrência de espécies – que podem ser, entre outras, pequenos mamíferos e répteis, ou espécies vegetais de porte herbáceo – raras ou ameaçadas, ou ainda por causa da necessidade de respeitar determinadas condições ligadas à reprodução de espécies animais);
- Quando o porte e constituição da vegetação arbustiva – caso se apresente muito desenvolvida, e ainda, por vezes, com elevada flexibilidade e dificilmente quebrável, como as espécies do género *Cytisus* – torne pouco eficazes e mesmo contraproducentes outros processos mecanizados, como, por exemplo, o uso de grades pesadas;
- Quando a formação de uma cobertura morta seja considerada favorável (nomeadamente em termos de redução da evaporação da água do solo e de retardamento ou inibição da regeneração e desenvolvimento de vegetação espontânea);
- Quando toda ou alguma da vegetação presente – por exemplo, gramíneas rústicas com grande capacidade de proliferação, ou espécies arbustivas ou arbóreas com uma elevada capacidade de regeneração por via seminal (podendo a situação ser considerada ainda mais grave se uma parte das sementes apresentar longos períodos de dormência, como acontece com o género *Acacia*) – faça prever a possibilidade de uma recolonização mais agressiva e intensa por parte destas espécies espontâneas na sequência de mobilizações do solo.

### Gradagem e lavoura

A destruição das componentes aéreas e radicais das plantas com simultânea mobilização do solo pode ser feita recorrendo a diversas operações. As mais comuns são:

- A **gradagem com grade de discos**, que corta e enterra parcialmente a vegetação;

- A **lavoura com charrua de aivecas** (eficaz sobretudo com vegetação herbácea ou arbustiva pouco densa e de pequeno porte), que, pela acção de reviramento da leiva, enterra a parte aérea e expõe a parte radical.

Qualquer destas operações pode ser realizada a profundidade variável – não sendo necessário, por norma, ultrapassar os 30 cm – devendo ainda a sua execução, na maioria das situações, fazer-se em curva de nível. Quando exista a possibilidade de ocorrer encharcamento prolongado, podem ser realizadas com uma ligeira inclinação (1 a 3%).

Ainda que a **gradagem** seja realizada mais frequentemente como operação prévia de limpeza – antecedendo, portanto, outras operações exclusivamente ou predominantemente de mobilização do solo –, a sua execução pode proporcionar, em certas situações, uma mobilização do solo suficiente, ao mesmo tempo que faz o controlo da vegetação espontânea. É o que acontece, por exemplo, quando o perfil do solo não apresenta níveis compactos ou endurecidos e quando a ausência de aridez ou os nulos ou baixos riscos de erosão não tornem necessária a construção de vala e cômoro em todas as linhas de plantação ou sementeira (sem prejuízo de aquela poder ser construída com o espaçamento considerado suficiente para a prevenção da erosão).

A **lavoura** (incluindo a sua variante conhecida como vala e cômoro), por outro lado, apesar de ser mais frequentemente utilizada como operação de mobilização do solo, pode, se o tipo de vegetação o permitir – o que acontece sobretudo com vegetação herbácea ou arbustiva pouco densa e pouco desenvolvida, como já foi referido –, funcionar como operação única de controlo da vegetação e de mobilização do solo.

Além disso, não deve ser esquecido que ocorrem situações – como, por exemplo, pousios recentes – em que o fraco porte e a pouca abundância de vegetação espontânea tornam desnecessária qualquer operação destinada ao seu controlo, podendo realizar-se de imediato as operações de mobilização do solo consideradas necessárias, independentemente de estas afectarem muito ou pouco a vegetação.

## Outras operações

Existem ainda outras operações que, para além de mobilizarem o solo, podem ser utilizadas simultaneamente como operações de controlo da vegetação espontânea: é o caso das escarificações (sobretudo quando a vegetação se apresenta pouco desenvolvida), das fresagens (eficazes também com vegetação pouco desenvolvida, mas cujo uso, devido aos efeitos prejudiciais que tem sobre a estrutura do solo, deve ser reservado para solos sem estrutura, como os solos fortemente arenosos, e ainda na condição de os riscos de erosão serem muito baixos ou nulos), e, em intervenções localizadas, da limpeza com retroescavadora antecedendo a abertura de covas com a mesma máquina. À semelhança da gradagem, tanto as escarificações como as fresagens podem, em situações de solo favorável, constituir operações únicas de preparação do terreno antecedendo a plantação ou sementeira.

### 3.2.3. Operações químicas

O recurso a operações químicas de controlo da vegetação espontânea em arborizações, pelos impactos negativos que podem ter – com destaque para o risco de contaminação de recursos hídricos (uma vez que as áreas florestais se situam mais frequentemente em cotas superiores, integrando vastas áreas de captação de águas pluviais) e para o risco de contaminação das cadeias tróficas de fauna selvagem e doméstica – deve ser feito com muita ponderação e somente em situações excepcionais. O uso de fitocidas é ainda mais desaconselhável em vegetação arbustiva mais ou menos desenvolvida, por causa das maiores quantidades de produto activo necessárias ao seu controlo, devendo a sua utilização ser reservada sobretudo para o controlo de vegetação herbácea em situações em que o recurso a outro tipo de operações não seja possível ou viável, e devendo também a sua aplicação ser feita numa área restrita (localizada ou em linha).

No controlo de espécies lenhosas invasoras (como as perententes ao género *Acacia*), a aplicação de fitocidas deve ser feita preferencialmente na superfície de corte das toças,

pé a pé, imediatamente após o corte das invasoras. Um controlo eficaz destas espécies, contudo, devido à persistente regeneração a partir de toças e raízes ou de sementes (estas apresentam, frequentemente, longos períodos de dormência), obriga a recorrer a intervenções faseadas, de entre as quais se destacam as intervenções atempadas e periódicas no sentido de actuar preventivamente sobre as novas plantas numa fase precoce (preferentemente logo após a emergência, em qualquer caso sempre antes de iniciarem a produção de novas sementes). Estas intervenções podem ser realizadas quer através de novas operações químicas (com aplicações na toça após o corte ou na superfície foliar durante as fases juvenis), quer através de operações manuais ou mecanizadas que promovam o arranque ou a destruição mecânica das jovens plantas.

Os herbicidas (ou outros fitocidas) objecto de uma eventual escolha devem estar homologados nos termos da legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 94/98, de 15 de Abril), constando como tal no "Guia dos Produtos Fitofarmacêuticos – Lista dos Produtos com Venda Autorizada", editado pela Direcção-Geral de Protecção das Culturas. O seu manuseamento e armazenamento deve fazer-se em local seco e impermeabilizado, devendo ainda estas operações, bem como a aplicação dos produtos, efectuar-se sempre a distâncias superiores a 10 metros de linhas ou captações de água (ver ponto 5.)

### 3.2.4. Métodos de controlo da vegetação espontânea. Fracção da vegetação espontânea a controlar

O que foi dito acerca da conveniência em preservar parte da vegetação espontânea aplica-se sobretudo às preparações em que se recorre a operações de limpeza que também mobilizam o solo, dado nestas situações a eliminação da vegetação ser mais intensa, o solo ficar mais exposto e a prevenção da erosão assumir maior acuidade. Pode continuar a ser conveniente, todavia, se alguma das razões antes indicadas o aconselhar, que nas limpezas com cortamatos se observe o mesmo tipo de cuidados.

De uma forma geral, e no que respeita às limpezas meca-

nizadas em arborizações, pode dizer-se que o método mais desejável – sobretudo quando existam riscos de erosão – seria o de realizar a limpeza da vegetação apenas na faixa em curva de nível que acompanha as linhas de plantação ou sementeira, preservando, deste modo, uma faixa de vegetação espontânea em todas as entrelinhas. Contudo, por tal se revelar com frequência dificilmente exequível (sobretudo quando a distância entre as linhas é menor), pode optar-se por outro tipo de métodos. Assim, o controlo da vegetação espontânea – salvaguardando a existência de situações particulares onde tenham que ser usados métodos específicos – pode ser feito, em função do tipo de silvicultura e do declive, das seguintes formas, no que respeita à incidência espacial:

- Em silvicultura de grandes espaçamentos (entrelinhas com largura superior a 4 m), é aconselhável preservar uma faixa de vegetação espontânea em todas as entrelinhas, com largura mínima de 1 m e disposta em curva de nível. Por outro lado, a largura da faixa limpa de vegetação que acompanha as linhas de plantação ou sementeira não necessita, por norma, de ultrapassar os 3 m.
- Em silvicultura de menores espaçamentos (onde a distância entre as linhas é igual ou inferior a 4 m), e caso não se opte pelo controlo da vegetação somente nas faixas que acompanham cada linha de plantação ou sementeira, é conveniente fazer a distinção entre duas classes de declive (Figura 1):
  - Quando o declive é superior a 20%, aconselha-se que o controlo da vegetação se faça em faixas com largura máxima de 20 m (equivalente à largura de um mínimo de 5 entrelinhas), dispostas em curva de nível e separadas entre si por faixas não intervencionadas com largura mínima de 4 m.
  - Quando o declive é inferior a 20%, a largura das faixas intervencionadas poderá ir aumentando gradualmente até aos 40 m (equivalente à largura de pelo menos 10 entrelinhas) à medida que o declive decresce e os riscos de erosão vão diminuindo, continuando a ficar separadas entre si por faixas não intervencionadas

com largura mínima de 4 m. Quando os riscos de erosão forem muito baixos ou nulos, a fracção da vegetação a manter será a aconselhada pelas outras razões antes referidas e já não pelas que mais directamente têm a ver com aqueles riscos.

- Nas áreas envolventes das linhas de água é sempre conveniente preservar a totalidade ou uma parte significativa da vegetação espontânea, podendo admitir-se uma maior fracção de área intervencionada quando os declives se apresentem muito baixos (inferiores a 5%). Em qualquer caso, o controlo da vegetação não deve ser feito com recurso a operações que impliquem mobilização do solo (Figura 1).

### 3.3. Síntese da aplicabilidade dos métodos mais convenientes de controlo da vegetação espontânea

#### Declives inferiores a 8-10%

- Controlo mecanizado total, em faixas ou localizado;
- Controlo manual ou motomanual em faixas ou localizado.

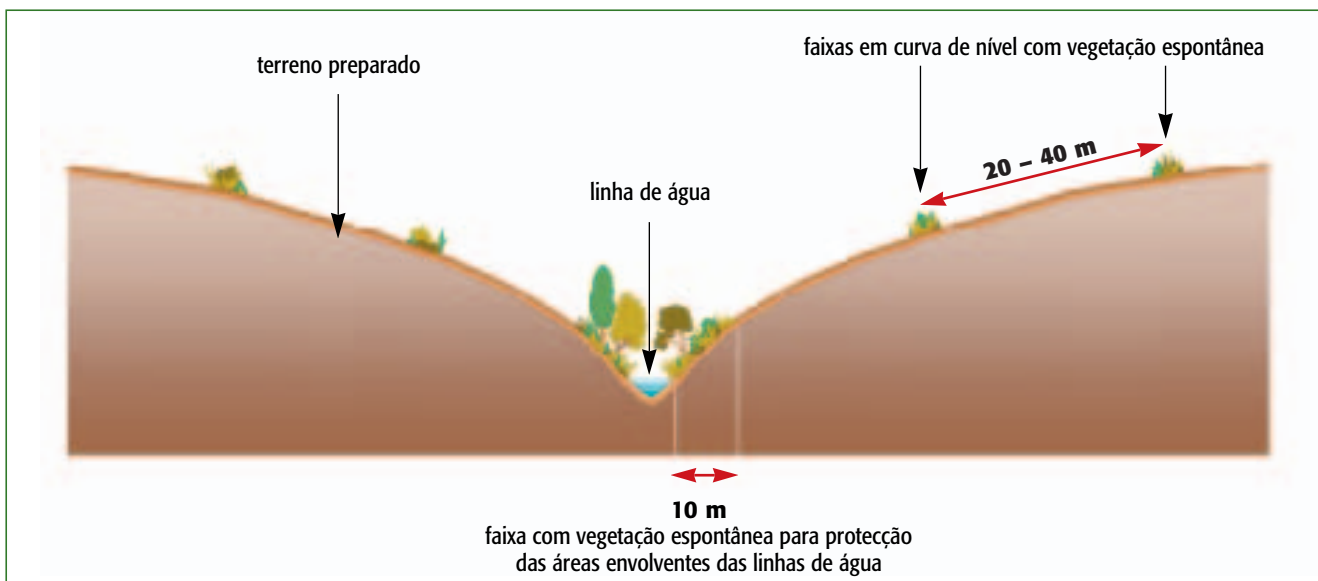
#### Declives entre 8-10% e 30-35%

- Controlo mecanizado em faixas com largura máxima de 3 m, dispostas em curva de nível ao longo das linhas de plantação ou sementeira, e separadas por faixas não intervencionadas com largura mínima de 1 metro;
- Controlo mecanizado em faixas dispostas em curva de nível, com uma largura máxima de 40 m (declives inferiores a 20%) ou de 20 m (declives superiores a 20%), nos dois casos separadas por faixas não intervencionadas com largura mínima de 4 m;
- Controlo mecanizado localizado;
- Controlo manual ou motomanual em faixas dispostas em curva de nível ou localizado.

#### Declives superiores a 30-35%

- Controlo mecanizado localizado;
- Controlo manual ou motomanual em faixas dispostas em curva de nível ou localizado.





**Figura 1** – Preparação do terreno com manutenção de faixas de protecção contra a erosão nas encostas e nas áreas envolventes das linhas de água

#### Áreas envolventes das linhas de água

- Controlo mecanizado com corta-matos em faixas desde que o declive se apresente muito baixo (inferior a 5%);
- Controlo manual ou motomanual em faixas ou localizado;
- Ausência de intervenções de controlo.

## 4. Mobilização do solo

### 4.1. Objectivos e condicionantes

Com as intervenções sobre o solo pretende-se – além do controlo da vegetação espontânea, quando as operações sirvam também este objectivo – melhorar algumas das suas características físicas, nomeadamente a porosidade e as capacidades de retenção e infiltração hídricas, e facilitar ou melhorar o desenvolvimento do sistema radical das plantas a instalar.

Contudo, devem ter-se presentes alguns factos quando se procede à escolha das operações e métodos de mobilização do solo:

- Algumas mobilizações do solo, pelo elevado grau de exposição a que o mesmo fica sujeito, contribuem para aumentar os riscos de erosão. Nestes casos assume maior importância a escolha de métodos de mobilização parcial (em faixas, por exemplo), de forma a aumentar a protecção do solo;
- A mobilização do solo em curva de nível, quando comparada com mobilizações realizadas segundo outras orientações, origina taxas de retenção e infiltração hídricas superiores e, conseqüentemente, menores riscos de erosão;
- Tem-se constatado que as mobilizações do solo originam, a médio prazo, e de forma tanto mais evidente quanto mais intensas e profundas se apresentem, uma deterioração das suas características físicas e químicas, verificando-se, nomeadamente, a redução da porosidade, da matéria orgânica e dos nutrientes disponíveis;
- Se nalgumas situações a realização de determinadas operações se mostra indubitavelmente benéfica e neces-

sária, por estar em causa, nomeadamente, o objectivo de assegurar taxas satisfatórias de sobrevivência das plantas ou a possibilidade de obter produções minimamente significativas – a exemplo do que acontece com a destruição de impermees que inibem a circulação vertical da água no solo e um correcto aprofundamento radical, ou ainda com o controlo de vegetação espontânea fortemente competitiva –, noutros casos a obtenção de benefícios não é tão evidente. De facto, no âmbito da silvicultura portuguesa, e no que respeita à maioria das espécies florestais num grande número de situações, não existe ainda um conhecimento suficientemente rigoroso acerca da adequação das operações de mobilização do solo (e dos seus diferentes níveis de intensidade) em termos de respostas produtivas e financeiras. Ou seja: num elevado número de situações (por exemplo, quando os solos não apresentam importantes ou graves limitações de natureza física) desconhece-se, para a maioria das espécies florestais, se o investimento associado à realização de determinadas operações (ripagens e subsolagens, por exemplo), ou se o acréscimo de investimento associado à intensificação de quaisquer operações (como, por exemplo, a execução de duas ripagens cruzadas em lugar de uma ripagem simples, a construção de vala e câmoros com 2 ou 3 regos em vez de 1, ou a realização de gradagens, ripagens, vala e câmoros e lavouras a maiores profundidades), vão ou não gerar respostas financeiras suficientemente compensadoras, ou mesmo respostas produtivas positivas minimamente interessantes.

Um outro aspecto a ter em consideração quando da execução de operações de mobilização do solo (incluindo as operações destinadas sobretudo ao controlo da vegetação espontânea, como a gradagem), é o seu estado no que respeita a teores de humidade. De uma maneira geral – e exceptuando alguns solos com características especiais que os tornam, sob o ponto de vista da mobilização, relativamente indiferentes aos teores de humidade (como, por exemplo, solos onde a fracção arenosa é largamente predominante e os teores de materiais finos são muito baixos) – as condições mais favoráveis de trabalho do solo (equivalentes a estados de "sazão") verificam-se com teores de

humidade intermédios. De facto, quando o solo está muito seco aumentam as exigências em esforço mecânico para a sua mobilização (o que provoca um acréscimo de custos, quer em energia quer em equipamento), correndo-se ainda o risco de o solo se fraccionar em blocos de terra compactos com maior ou menor dimensão; quando os teores de humidade são muito elevados manifesta-se uma tendência para a deterioração de algumas características do solo, designadamente em termos de estrutura (diminuição da estabilidade dos agregados) e de porosidade.

Quando, em resultado de drenagem deficiente, se verifique a ocorrência, de forma permanente ou muito prolongada, de teores excessivos de água no solo, é preferível – e tanto mais quanto mais fina se apresente a textura do solo – optar por mobilizações mínimas, nomeadamente manuais e localizadas.

#### 4.2. Operações e métodos de mobilização do solo

As **operações de mobilização do solo**, à semelhança do controlo da vegetação espontânea, podem distinguir-se entre si em função de diversos parâmetros:

- Quanto à forma de execução:
  - Operações manuais;
  - Operações mecanizadas.
- Quanto à forma como é afectada a camada de solo mobilizada:
  - Operações que não provocam uma alteração significativa da disposição dos horizontes do solo;
  - Operações que provocam a inversão dos horizontes do solo (ou uma alteração significativa da disposição dos mesmos horizontes).

**Os métodos de mobilização do solo** podem, de acordo com a área sobre a qual incidem as operações, dividir-se em:

- Métodos de mobilização localizada (restringida à periferia dos locais de plantação ou sementeira);

- Métodos de mobilização em linhas ou em faixas (de largura variável);
- Métodos de mobilização total (ou contínua, ou generalizada).

Para efeitos de exposição, utilizar-se-á, para as operações, a separação entre operações manuais e operações mecanizadas.

#### 4.2.1. Operações manuais

À semelhança das operações manuais de controlo da vegetação espontânea, são sobretudo usadas em situações onde a utilização de meios mecanizados se revela problemática, devido quer ao declive elevado (superior a 30-35%), quer à existência de afloramentos rochosos abundantes, quer ainda à reduzida dimensão da área a preparar.

A mobilização manual do solo como operação de preparação do terreno consiste na mobilização, com ferramentas manuais, de um determinado volume de solo. Para tal, procede-se, por norma, ou à abertura de covas com dimensões variáveis (mais frequentemente com 30 a 40 cm de lado e igual profundidade), usadas sobretudo em plantações, ou de covachos de menor dimensão para sementeiras. Num e noutro caso mobiliza-se mais do que aquilo que seria necessário à plantação ou sementeira propriamente ditas, uma vez que objectivo é o de pôr à disposição das jovens plantas um volume adequado de solo mobilizado em todo o espaço envolvente dos sistemas radicais em crescimento.

Contudo, em áreas com vegetação espontânea pouco desenvolvida (como acontece frequentemente em pousios recentes) e onde o solo apresente boas características (boa porosidade, ausência de outros tipos de compactidade, como o "calo de lavoura" ou horizontes endurecidos e impermeáveis), pode proceder-se de imediato à plantação ou sementeira. Nestas situações, portanto, poderá ser suficiente efectuar uma ligeira mobilização manual do solo, realizada mais como operação intrinsecamente associada

ao acto de plantação ou sementeira do que como operação prévia de preparação do terreno.

A escolha das ferramentas manuais para a mobilização manual do solo como operação de preparação do terreno – pá, enxada ou picareta – é feita em função do grau de dificuldade presente no terreno.

#### 4.2.2. Operações mecanizadas

As operações utilizadas com maior frequência são a ripagem, a subsolagem, a abertura de vala e cômoro, a lavoura e a abertura de covas mecanizada.

##### Ripagem e subsolagem

A ripagem e a subsolagem são operações muito semelhantes, distinguindo-se por vezes pelo facto de na subsolagem os dentes estarem equipados com pequenas aivecas que podem levar à formação de um cômoro.

Estas operações – realizadas mais frequentemente até 50/60 cm de profundidade –, ainda que não provocando a inversão de horizontes do solo, podem, contudo, apresentar consequências indesejáveis, a exemplo do que acontece quando blocos de pedra de diferentes dimensões são trazidos de níveis profundos, quer para horizontes superficiais mais intensamente explorados pelos sistemas radicais das plantas, quer mesmo para a superfície do terreno, originando um aumento significativo da pedregosidade, à qual por sua vez se associa um conjunto de aspectos negativos, designadamente um maior grau de dificuldade na plantação e na execução de operações de manutenção do povoamento (como a passagem de grades ou de corta-matos) (Figura2). Também a sua utilização em solos com elevados teores de argila deve ser feita com cautela (evitando-se realizá-la especialmente em solos demasiado húmidos), devido à compactação e polimento laterais que os dentes podem causar (efeito de "vidrado"), inibindo assim uma correcta expansão lateral das raízes.



**Figura 2** – Aumento da pedregosidade após ripagem em solo com substrato rochoso pouco desagregável

A prevenção dos riscos de erosão e a procura de um aumento das taxas de infiltração hídrica, por outro lado, aconselham a sua execução, na maioria das situações, em curva de nível.

Quando existam riscos de encharcamento prolongado, contudo, pode ser conveniente realizá-las com um pequeno declive (1 a 3%), com o objectivo de melhorar a drenagem do terreno.

Tratando-se de operações bastante onerosas, deverão ser usadas somente quando a obtenção de benefícios se mostre inquestionável, sendo ainda recomendável, pela mesma razão, que a sua execução se faça apenas nas linhas ou faixas de plantação ou sementeira.

De uma forma geral, a ripagem e a subsolagem podem ser tecnicamente benéficas nas seguintes situações:

- Quando o solo apresente níveis subsuperficiais compactos ou endurecidos (como o "calo de lavoura" e a surraipa) – inibidores de um correcto aprofundamento radical e dos movimentos verticais da água no solo (podendo a última inibição ser causa quer de deficiência hídrica quer de encharcamento) – e cuja continuidade horizontal se pretenda quebrar sem recorrer a operações que impliquem inversão de horizontes;

- Quando o solo tenha uma profundidade muito reduzida mas assente num substrato rochoso bastante meteorizado e desagregável em fracções de pequena dimensão, o que permite aumentar a profundidade e o volume de solo útil prospectável pelos sistemas radicais, melhorar a capacidade de armazenamento de água no solo, incrementar os fenómenos de pedogénese e reforçar, no curto, médio e longo prazos, as quantidades de nutrientes disponíveis (Figura 3).



**Figura 3** – Área preparada para plantação após execução de ripagem com três dentes

### Vala e cômodo

A vala e cômodo, como já foi referido, é usualmente executada com charrua de aivecas na linha de plantação ou sementeira (sendo posteriormente as plantas ou sementes instaladas na face montante do cômodo, sensivelmente a meia altura), provocando uma inversão dos horizontes do solo e, ainda que podendo atingir profundidades superiores, não ultrapassando normalmente (por tal ser considerado mais favorável) a profundidade de 40 cm. Dispõe-se em curva de nível e pode ser realizada com 1 ou 2 reviramentos da leiva, mais raramente 3 (dependendo o número de passagens da quantidade de aivecas da charrua), podendo ser considerada uma variante da lavoura e aproximando-se já, nas últimas hipóteses, da lavoura em faixas.

O seu principal objectivo é o de aumentar a capacidade de

retenção e infiltração hídrica na vala formada após a passagem da charrua mais a montante (contribuindo, assim, para a diminuição dos riscos de erosão), ao mesmo tempo que disponibiliza terra solta e mobilizada à planta a instalar e ajuda a controlar o desenvolvimento da vegetação espontânea na linha ou faixa mobilizada.

As razões pelas quais é aconselhada uma profundidade máxima de 40 cm são a necessidade de evitar quer alterações profundas e dificilmente reversíveis na superfície do terreno (que, além do forte impacto paisagístico, podem tornar-se prejudiciais ao exercício de outro tipo de actividades ou dificultar posteriormente a execução de operações mecanizadas de controlo da vegetação espontânea), quer o carreamento para os horizontes superficiais do solo de materiais inertes menos férteis ou endurecidos (o que pode obrigar, em situações específicas, a ajustar a profundidade para níveis mais superficiais), quer ainda um uso pouco rigoroso dos meios de investimento (Figura 4).



**Figura 4** – Vala e câmoreo excessivamente profunda com carreamento de materiais pedregosos para a superfície do terreno

Também na execução da vala e câmoreo precisam de ser observados alguns cuidados, nomeadamente:

- Em solos argilosos, deve evitar realizar-se esta operação quando os teores de humidade se apresentam elevados, uma vez que tal propicia a formação de superfícies "vidradas";
  - As extremidades das valas devem ficar abertas e desimpedidas de obstáculos, a fim de evitar excessivas acumulações de água, que poderiam, inclusivamente, levar ao rompimento dos câmoreos.
- A construção de vala e câmoreo pode revelar-se tecnicamente útil nas seguintes situações:
- Em zonas com baixas precipitações (inferiores a 700/800 mm), onde a construção de vala e câmoreo, pelo facto de contribuir para um maior armazenamento de água nas zonas do solo e do subsolo mais próximas e acessíveis aos sistemas radicais das plantas instaladas no câmoreo, pode constituir um factor decisivo para a sobrevivência e desenvolvimento do povoamento instalado, sobretudo quando constituído por espécies mais sensíveis à transplantação (como o sobreiro e a azinheira);
  - Mesmo em zonas com precipitações superiores às indicadas anteriormente, mas onde, num contexto climático de verões muito secos, o solo apresente fraca capacidade de retenção e infiltração hídrica, a vala e câmoreo pode igualmente contribuir para aumentar o armazenamento de água no solo, permitindo também aqui obter maiores taxas de sobrevivência e acréscimos de produção. Esta vantagem, por outro lado, é atenuada ou anulada em solos claramente permeáveis, a exemplo do que sucede, de uma maneira geral, nos solos que apresentam texturas ligeiras, entre os quais se contam a maior parte dos solos com origem granítica;
  - Quando estejam presentes riscos de erosão, e na hipótese de outras medidas tomadas anteriormente não serem consideradas suficientes para os anular, podem então ser construídos sistemas de vala e câmoreo destinados exclusivamente ou essencialmente à prevenção de fenómenos erosivos, distanciando-se as valas de acordo com o grau de risco (mais distanciadas com riscos ligeiros ou moderados, menos distanciadas com riscos elevados ou muito elevados);
  - Quando na vegetação espontânea estão presentes, em



grau elevado, gramíneas rústicas e fortemente competitivas, a vala e câmoros (à semelhança da lavoura), ao efectuar o seu enterramento a uma profundidade que torna muito difícil ou impossível a germinação das respectivas sementes, pode retardar o seu aparecimento na periferia das plantas recém-instaladas.

### Lavoura

A lavoura, como foi referido anteriormente, é uma operação que permite não só mobilizar o solo como também efectuar o controlo de vegetação espontânea de pequeno porte (herbácea ou arbustiva), podendo ser usada, em muitas situações, como operação única de preparação do terreno e apresentando ainda a vantagem de poder ser executada com maquinaria agrícola.

A inversão de horizontes, que provoca uma elevada exposição do solo, aconselha a sua realização em faixas dispostas segundo as curvas de nível (fazendo-se a plantação ou a sementeira no meio da faixa), não sendo também conveniente (nem, por norma, necessário) que a sua profundidade ultrapasse os 30 cm.

De uma forma geral, como foi dito, a lavoura deve ser feita em curva de nível. Quando, porém, à semelhança da ripagem e da subsolagem, exista um risco de encharcamento mais ou menos prolongado, pode ser conveniente que ela se faça com um pequeno declive (de 1 a 3%), com o objectivo de melhorar a drenagem do terreno.

Na sua execução devem ser observados os mesmos cuidados que foram mencionados a propósito da vala e câmoros, quer relativamente à humidade do solo quando este apresenta teores elevados de argila, quer no que respeita à eventual presença de materiais menos férteis ou endurecidos em níveis inferiores.

A lavoura pode estar tecnicamente indicada nas seguintes situações:

- Quando a vegetação espontânea possuir pequeno porte,

particularmente se estiverem presentes gramíneas cuja regeneração possa ser agravada por outras operações mecanizadas (sobretudo pela gradagem);

- Em antigas áreas agrícolas sujeitas a pousios de curta duração.

### Abertura de covas mecanizada

Com a abertura de covas mecanizada procede-se a uma mobilização do solo localizada, sendo os equipamentos utilizados mais vulgarmente para estas operações a broca (que pode ser acoplada a um tractor agrícola) e a pá de retroescavadora.

Estes equipamentos podem ser utilizados em quase todas as situações, mas revelam especial utilidade nos casos em que ocorram factores – declive muito elevado (superior a 30-35%), existência de afloramentos rochosos, escassez de mão-de-obra – que impeçam ou dificultem a adopção de outros processos de mobilização do solo.

#### 4.2.3. Métodos de mobilização do solo. Fracção do solo a mobilizar

As observações feitas, a propósito do controlo da vegetação espontânea, acerca da conveniência em não intervir na totalidade da superfície do terreno, aplicam-se, ainda com maior relevância, às mobilizações do solo.

Por norma, (e na hipótese de a mobilização do solo não ter sido já efectuada simultaneamente com o controlo da vegetação espontânea), é conveniente que as mobilizações do solo não sejam realizadas numa fracção de área superior à referida anteriormente para o controlo da vegetação (bastando por vezes mobilizar apenas uma parte dessa área, como acontece com a ripagem e a vala e câmoros), aconselhando-se igualmente que sejam seguidas as mesmas orientações relativamente à disposição da área afectada em função do tipo de silvicultura e do declive (Figura 5). No caso particular das áreas envolventes de linhas de água, a mobilização do solo só deverá ser efectuada de forma localizada.



**Figura 5** – Instalação de sobreiro com preparação do terreno em faixas

### 4.3. Síntese da aplicabilidade dos métodos mais convenientes de mobilização do solo

#### Declives inferiores a 8-10%

- Mobilização mecanizada total, em faixas, em linhas ou localizada;
- Mobilização manual localizada.

#### Declives entre 8-10% e 30-35%

- Mobilização mecanizada em linhas ou em faixas com largura máxima de 3 m, dispostas em curva de nível ao longo das linhas de plantação ou sementeira, e separadas por faixas não intervencionadas com largura mínima de 1 m;
- Mobilização mecanizada em linhas ou em faixas dispostas em curva de nível, com largura máxima de 40 m (declives inferiores a 20%) ou de 20 m (declives superiores a 20%), nos dois casos separadas por faixas não intervencionadas com largura mínima de 4 m;
- Mobilização mecanizada localizada;
- Mobilização manual localizada.

#### Declives superiores a 30-35%

- Mobilização mecanizada localizada;
- Mobilização manual localizada.

#### Áreas envolventes das linhas de água

- Mobilização manual localizada;
- Ausência de intervenções de mobilização.

## 5. Outras boas práticas a respeitar nas arborizações

Numa arborização é importante que, além do cumprimento das boas práticas até agora referidas, sejam igualmente tidas em consideração outras boas práticas, nomeadamente as que constam dos Anexo VII e do Anexo X que integram, respectivamente, a Portaria n.º 448-A/2001, de 3 de Maio (Regulamento de Aplicação das Acções 3.1 e 3.2 do Programa AGRO), e a Portaria n.º 94-A/2001, de 9 de Fevereiro (Regulamento de Aplicação da Intervenção Florestação de Terras Agrícolas do Programa RURIS).

Assim, e de acordo com os referidos anexos, numa arborização interessa também cumprir as seguintes orientações:

- Utilizar espécies e proveniências adaptadas à estação;
- Aproveitar a regeneração natural existente na área a florescer sempre que se apresente em bom estado vegetativo;
- Criar faixas ou manchas de descontinuidade, preferencialmente ao longo das redes viária e divisional, das linhas de água, de cumeeada e dos vales, utilizando, nomeadamente, espécies arbóreas ou arbustivas com baixas inflamabilidade e combustibilidade, comunidades herbáceas ou, ainda, mantendo a vegetação natural. As zonas de descontinuidade deverão representar pelo menos 15% da superfície total quando se trate de arborizações mono-específicas de resinosas ou folhosas de elevada combustibilidade;
- Conservar os maciços arbóreos, arbustivos e os exemplares notáveis de espécies autóctones, principalmente os constantes da alínea c) do artigo 10º do Decreto Regulamentar n.º 55/81, de 18 de Dezembro, e os classificados ao abrigo do Decreto-Lei n.º 28468, de 15 de Fevereiro de 1938, e legislação complementar;
- Conservar os *habitats* classificados segundo a Directiva *Habitats*, florestais ou não;
- Os produtos fitofarmacêuticos (PFF) não se devem aplicar junto das linhas ou captações de água, devendo o seu manuseamento e armazenamento efectuar-se em local seco e impermeabilizado, a uma distância mínima de 10 m de linhas ou captações de água;



- Recolher os resíduos – embalagens (incluindo contentores de plantas, sacos plásticos, caixas diversas, etc.), restos de produtos, águas de lavagem de máquinas e óleos – dos locais de estação, de preparação dos produtos e das áreas de arborização, para locais apropriados. Não queimar plásticos e borracha nas áreas de intervenção;
- Não destruir locais de valor arqueológico, patrimonial ou cultural, bem como infra-estruturas tradicionais (muretes, poços, levadas, etc.) que contenham esses valores;
- Em parceria com as autoridades competentes – autarquias, direcções regionais do ambiente, Instituto dos Resíduos – proceder à remoção dos depósitos de entulhos e outros resíduos.

## LEGISLAÇÃO

**Portaria n.º 448-A/2001, de 3 de Maio** – Regulamento de Aplicação das Acções n.ºs 3.1 e 3.2, "Apoio à Silvicultura" e "Restabelecimento do Potencial de Produção Silvícola"

**Portaria n.º 94-A/2001, de 9 de Fevereiro** – Regulamento de Aplicação da Intervenção Florestação de Terras Agrícolas

**Decreto-Lei n.º 94/98, de 15 de Abril** – Normas técnicas de homologação, autorização, colocação no mercado, utilização, controlo e fiscalização de produtos fitofarmacêuticos

**Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março, Decreto-Lei n.º 316/90, de 13 de Outubro, Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de Outubro e Decreto-Lei n.º 79/95, de 20 de Abril** – Regime da Reserva Ecológica Nacional

**Decreto-Lei n.º 139/89, de 28 de Abril** – Protecção ao relevo natural, solo arável e revestimento vegetal

**Decreto Regulamentar n.º 55/81, de 18 de Dezembro e Decreto-Lei n.º 28468, de 15 de Fevereiro de 1938** – Protecção de maciços arbóreos, arbustivos e de exemplares notáveis de espécies autóctones

**Decreto-Lei n.º 468/71, de 5 de Novembro** – Regime jurídico dos terrenos do domínio público hídrico

## GLOSSÁRIO

**Espécie invasora** – Espécie cuja expansão se faz de forma descontrolada e em prejuízo de outras espécies que existem em equilíbrio com o meio.

**Horizontes do solo** – Fracções do solo dispostas mais ou menos paralelamente à superfície do terreno, que se diferenciaram durante o processo de formação do solo.

**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.

**Vegetação espontânea** – É a vegetação que não resulta de acções levadas a cabo com o propósito de promover o seu aparecimento e desenvolvimento.

## BIBLIOGRAFIA

- ALVES, A. A. M. – 1988. **Técnicas de Produção Florestal**. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica.
- ASSOCIACIÓN DE FORESTALISTAS DE BIZKAIA – 1994. **Manual del Selvicultor**. Galdakao.
- CARRE et al. – 1994. **Le matériel de travail du sol en forêt**. Gembloux: Station de Génie Rural.
- CORREIA, A. V. e OLIVEIRA, A. C. – 1999. **Principais Espécies Florestais com Interesse para Portugal – Zonas de Influência Mediterrânica**. Lisboa: Direcção-Geral das Florestas. Estudos e Informação.
- COSTA, J. B. da – 1973. **Caracterização e Constituição do Solo**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- FORESTRY COMMISSION – 1998. **Forests and Soil Conservation Guidelines**. Edinburgh: Forestry Commission.
- FORESTRY INDUSTRY ENVIRONMENTAL COMMITTEE – 1995. **Guidelines for Environmental Conservation Management in Commercial Forests in South Africa**. Pretoria.
- MADEIRA, M. A. V., MELO, G. F., ALEXANDRE, C. A. e STEEN, E. – 1986. **Influência do tipo de mobilização do solo na produção de biomassa de *Eucalyptus globulus* e em características físicas e químicas do solo**. I Congresso Florestal Nacional. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Ciências Agrárias, pp 16-20.
- SILVANUS – Asociación Profesional de Selvicultores de Galicia – 1997. **Preparación del terreno para la repoblación forestal**. Santiago de Compostela: Silvanus.
- TEIXEIRA, C. L. – 1998. **Acções Florestais em Áreas da Reserva Ecológica Nacional**. Lisboa: Direcção-Geral das Florestas. Estudos e Informação.



# Plantação e Sementeira

# Plantação e Sementeira

1. Introdução .....	III.3
2. Planeamento .....	III.3
3. Plantação .....	III.3
3.1. Condições de aplicação .....	III.3
3.2. Práticas de execução .....	III.3
3.2.1. Qualidade das plantas .....	III.3
3.2.2. Tipo de plantas .....	III.4
3.2.3. Transporte e acondicionamento .....	III.5
3.2.4. Época de plantação .....	III.6
3.2.5. Execução da plantação .....	III.6
3.3. Equipamento .....	III.7
4. Sementeira .....	III.7
4.1. Condições de aplicação .....	III.7
4.2. Práticas de execução .....	III.8
4.2.1. Qualidade das sementes .....	III.8
4.2.2. Comercialização de sementes .....	III.8
4.2.3. Transporte e acondicionamento .....	III.8
4.2.4. Época de sementeira .....	III.9
4.2.5. Execução da sementeira .....	III.9
4.3. Equipamento .....	III.10
5. Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho .....	III.10
Legislação .....	III.11
Glossário .....	III.11
Bibliografia .....	III.11



# Plantação e Sementeira

## 1. Introdução

A plantação e sementeira são as operações finais de instalação de um povoamento florestal. Os cuidados e técnicas inerentes à sua execução adquirem uma importância fulcral na viabilização e qualidade do futuro povoamento.

Na plantação são colocadas, em solo previamente preparado, plantas de torrão ou de raiz nua produzidas em viveiro; enquanto na sementeira se efectua a aplicação directa de sementes no local de instalação definitiva do povoamento. A sementeira pode ser realizada na totalidade, ou apenas em parte do terreno. No caso de se realizar em parte do terreno, pode ser feita em: manchas, linhas, faixas ou pontualmente.

## 2. Planeamento

O planeamento, tanto da plantação como da sementeira, deve ter em consideração os seguintes factores:

- Definição da quantidade de plantas ou sementes a transportar e a acondicionar;
- Escolha dos locais de depósito e acondicionamento das plantas ou das sementes;
- Determinação do número de jornais necessários para realizar as operações de plantação ou sementeira;
- Escolha e disponibilização do equipamento necessário;
- No caso das retanchas: avaliação da necessidade de realizar a operação e escolha do período de execução.

## 3. Plantação

### 3.1. Condições de aplicação

O recurso à plantação relativamente à sementeira deve ocorrer, preferencialmente, nas seguintes condições:

- Edafo-climáticas
  - Os solos serem de textura pesada ou inundáveis;
  - As condições climáticas serem rigorosas, isto é, haver probabilidade de ocorrência de geadas fortes e/ou de seca acentuada.
- Do material vegetal
  - Utilizar com espécies que produzam pouca semente ou em que a semente tenha baixa capacidade germinativa;
  - As espécies não serem muito sensíveis à transplantação;
  - O material de reprodução utilizado ser melhorado, o que, face ao seu custo elevado, torna necessária uma gestão rigorosa desse material.
- De outros agentes bióticos
  - Detectar-se a presença de fauna silvestre susceptível de causar danos ou de consumir as sementes.

### 3.2. Práticas de execução

#### 3.2.1. Qualidade das plantas

A avaliação da qualidade das plantas a utilizar na plantação é feita em função das seguintes características:



- Características genéticas: é indispensável conhecer-se a proveniência da semente que deu origem à planta, devendo assegurar-se que ela é adequada às características ecológicas da região onde as plantas irão ser utilizadas.
- Características externas: devem ser rejeitadas as plantas que apresentem os seguintes defeitos:
  - Sintomas de pragas ou doenças;
  - Indícios de aquecimento ou de fermentação;
  - Folhas completa ou parcialmente secas;
  - Gomos terminais ou colos total ou parcialmente danificados;
  - Caules com forte curvatura (Figura 1);
  - Sistema radicular deficiente: pequeno, sem raízes secundárias, ou com raízes enroladas;
  - Feridas não cicatrizadas;
  - Ausência de equilíbrio entre a parte aérea e o sistema radicular;
  - Falta de atempamento;
  - Não satisfação das dimensões e idades mínimas fixadas legalmente para cada espécie.
- Certificação da qualidade:
  - Para as espécies cuja comercialização é actualmente de certificação obrigatória – num total de quarenta e oito – existem normas que definem as características a que devem obedecer as plantas comercializadas para utilização em arborizações. Aquando da sua aquisição, o utilizador deve sempre averiguar se aquelas continuam a respeitar as características que permitiram a emissão do certificado;
  - Para as espécies que não são de certificação obrigatória, será recomendável seguir as especificações legais aplicáveis às espécies afins (e.g. pinheiro-bravo afim das cupressáceas).

### 3.2.2. Tipo de plantas

Existem dois tipos fundamentais: plantas de raiz nua (Figura 2) e plantas de torrão (Figura 3).



**Figura 1**  
Caules com curvatura



**Figura 2**  
Planta de raiz nua

### Plantas de raiz nua

Neste tipo de plantas, o sistema radicular, à saída do viveiro, não apresenta terra a envolvê-lo, pelo que se encontra a descoberto.

O utilizador das plantas deve certificar-se, ainda no viveiro, de que os respectivos sistemas radiculares não foram danificados durante o arranque.

Os custos de produção, de transporte e de plantação são inferiores aos das plantas de torrão.

Utilizam-se, normalmente, em situações favoráveis de temperatura e humidade, variáveis consoante a espécie. Por serem mais sensíveis às crises de transplantação, os períodos de plantação são mais curtos do que os das plantas de torrão.

### Plantas de torrão

Este tipo de plantas é produzido em contentor, mantendo-se o sistema radicular sempre envolto num substrato. O conjunto constituído pelas raízes e pelo substrato forma o torrão.

Os períodos de plantação são mais longos que os das plantas de raiz nua, já que o substrato, protegendo as raízes, possibilita a conservação da humidade à sua volta e torna-as menos susceptíveis às crises de transplantação.



**Figura 3**  
Planta  
de torrão

Deve ter-se em atenção a relação entre o tamanho do contentor e o período de permanência da planta em viveiro, por forma a não induzir deformações nos sistemas radiculares.

As vantagens das plantas de torrão relativamente às de raiz nua são as seguintes:

- Maiores taxas de sobrevivência, nomeadamente em climas secos e quentes;
- Prolongamento da época de plantação;
- Quando transportadas em contentor para local definitivo, as plantas estão sujeitas a menores danos.

As desvantagens são essencialmente económicas: custos de produção, de transporte e de plantação mais elevados.

### 3.2.3. Transporte e acondicionamento

Durante o transporte é necessário ter alguns cuidados com as plantas, nomeadamente:

- As plantas devem ser acondicionadas em embalagens que não lhes provoquem danos e dessecação (Figura 4);
- Os veículos devem ter a área de transporte protegida contra o vento e o sol;
- As plantas devem ser regadas antes de serem carregadas;



**Figura 4** – Acondicionamento de plantas

- As plantas de raiz nua devem ter as raízes húmidas e protegidas;
- O transporte deve fazer-se fora das horas mais quentes e o mais próximo possível do dia da plantação.

Deve-se minimizar o tempo de espera antes da plantação. Se a plantação não se efectuar de imediato, as plantas deverão ser devidamente acondicionadas.

As plantas de raiz nua devem ser abaceladas (Figura 5), ou seja, proceder-se ao enterramento das raízes em local húmido e protegido do sol; se não houver humidade, o local deve ser regado.



Figura 5 – Abacelamento de plantas

As plantas de contentor devem ser acondicionadas em local arejado, fora da acção directa do sol e vento.

Quando as condições climáticas não forem favoráveis à plantação, o período de acondicionamento não deverá ser superior a três dias; se o tempo de abacelamento ou permanência nos contentores for superior, devem tomar-se providências para manter as plantas em boas condições vegetativas.

### 3.2.4. Época de plantação

A época de plantação é definida como o período mais

aconselhável à realização daquela operação tendo em vista reduzir o risco de mortalidade das plantas.

Regra geral, a plantação deve ser feita durante o período de repouso vegetativo. Esta regra é, por vezes, difícil de aplicar nos climas temperados, já que as plantas podem não entrar em repouso ou pode não haver condições de humidade no solo para se fazer a plantação, tanto de Outono, como de Primavera. Por estas razões deve ter-se em consideração que:

- Para as espécies de folha caduca a plantação deve ser feita após a queda de pelo menos dois terços das folhas e antes de se iniciar o novo ciclo vegetativo;
- Para as outras espécies, a plantação deve ser realizada desde que se garanta temperatura e humidade do solo necessárias à sobrevivência das plantas, evitando-se os períodos em que haja maior risco de ocorrência de geadas, inundações, frios excessivos, condições de seca e outros;
- As condições de temperatura e humidade mais favoráveis ao bom pegamento das plantas ocorrem no período Outono-Inverno;
- As condições verificadas na Primavera tornaram-se mais aleatórias, pelo que a plantação só se deverá realizar enquanto ainda houver água no solo e as temperaturas não forem excessivamente elevadas.

### 3.2.5. Execução da plantação

A dimensão dos covachos dependerá do tamanho das raízes ou dos torrões. O covacho ou cova de plantação deve ser feito sempre no terreno previamente preparado (Figura 6).

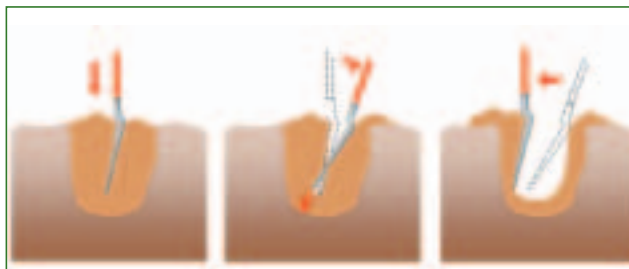
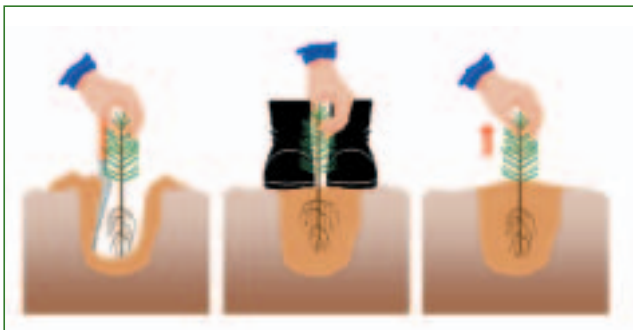


Figura 6 – Execução da cova ou covacho

As plantas são colocadas no covacho em posição vertical, nunca se dobrando o seu sistema radicular. Durante e após o enchimento do covacho, ficando a terra ao nível do colo da planta, aconchega-se a terra cuidadosamente e sem calçamento excessivo, a fim de encostar bem a terra às raízes e não permitir a formação de bolsas de ar. Para verificar se a planta se encontra bem enterrada deve dar-se um pequeno esticão (Figura 7).



**Figura 7** – Plantação

A colocação das plantas no terreno deverá ter em atenção o tipo de preparação da estação, o declive e o tipo de solo; deve ser maximizado o aproveitamento da água e elementos minerais e evitadas as situações de excesso ou de insuficiência de água e as de descalçamento das raízes das plantas.

### 3.3. Equipamento

Para a execução da operação, é necessário o seguinte equipamento:

- Enxadas;
- Pás e picaretas;
- Bengalas de plantação;
- Furador plantador;
- Contentores para transporte de plantas e outros (Figura 8).

Para protecção dos executantes, é necessário:

- Fato-macaco, botas e luvas; todo este equipamento deve ser feito de material resistente aos produtos químicos

quando se manuseiam plantas tratadas com qualquer tipo daqueles produtos;

- Máscaras e aventais de protecção quando as plantas são tratadas com produtos químicos antes da plantação.



**Figura 8** – Contentores para transporte de plantas

## 4. Sementeira

### 4.1. Condições de aplicação

Recorre-se à sementeira, preferencialmente, nas seguintes condições edafo-climáticas:

- Temperatura e humidade favoráveis à germinação das sementes e desenvolvimento das plântulas;
- Solos de textura ligeira ou mediana.

Se as condições edafo-climáticas forem favoráveis, o recurso à sementeira é vantajoso quando:



- A quantidade de semente disponível, da qualidade requerida, for abundante;
- A sua capacidade germinativa for alta;
- A possibilidade de danos provocados por fauna bravia for baixa ou inexistente;
- A espécie utilizada tiver um sistema radicular sensível e se desejar eliminar os riscos de traumatismo radicular e da crise de transplantação;
- Se pretender reduzir os custos da instalação do povoamento relativamente à plantação.

## 4.2. Práticas de execução

### 4.2.1. Qualidade das sementes

A comercialização das sementes de algumas espécies requer a sua certificação prévia, a qual permite avaliar a qualidade das sementes e é geralmente feita com base nas seguintes características:

- Genéticas: é indispensável conhecer-se a proveniência da semente e a categoria do material de base onde foi colhida, devendo assegurar-se que ela é adequada às características ecológicas da região onde vão ser utilizadas.
- Gerais: é indispensável utilizar sementes acompanhadas de etiquetas onde são fornecidas, pelo menos, as informações sobre: proveniência e origem, capacidade germinativa, pureza e homogeneidade de germinação.
- Externas: é necessário garantir o bom estado sanitário das sementes, as quais não deverão apresentar sintomas de podridão, de ataques de fungos ou insectos.

### 4.2.2. Comercialização de sementes

#### Requisitos de comercialização

As sementes para serem comercializadas, têm de ser colhidas em material de base que pertença a uma das seguintes categorias:

- Fonte identificada  
A semente é colhida em povoamentos identificados com

base nas suas coordenadas geográficas (latitude, longitude e altitude);

- Seleccionada  
A semente é colhida em povoamentos escolhidos pela superioridade das suas características fenotípicas geneticamente transmissíveis;
- Qualificada  
A semente é colhida em pomares, em que ainda não se completaram os testes que provam a sua superioridade genética;
- Testada  
A semente é colhida em pomares, cujas árvores fizeram prova de superioridade genética através de testes.

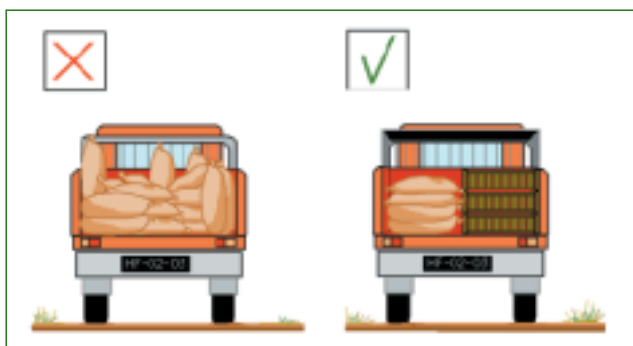
#### Certificação da qualidade

- Para as espécies cuja comercialização é de certificação obrigatória só podem utilizar-se sementes certificadas; para as outras espécies, a respectiva semente deve ser colhida nos melhores povoamentos;
- As sementes devem ser da mesma região de proveniência da estação onde se está a trabalhar; quando não há semente da proveniência desejada e não for possível esperar, deve utilizar-se semente de uma região de proveniência de características equivalentes.

### 4.2.3. Transporte e acondicionamento

O transporte das sementes deve realizar-se tendo em consideração que:

- As sementes devem ser acondicionadas em embalagens que não lhes provocam danos e dessecação; os veículos devem ter a área de transporte protegida do sol e do vento (Figura 9);
- As sementes não devem ser transportadas a granel;
- As sementes gradadas devem ser transportadas em contentores arejados (Figura 10), tendo-se cuidado com o seu empilhamento;
- As sementes conservadas no frio deverão ser objecto de cuidados especiais, designadamente, evitar o seu transporte no período do dia em que a temperatura é mais



**Figura 9** – Transporte de sementes



**Figura 10.**  
Acondicionamento de sementes

elevada e semeando-as o mais rapidamente possível após a chegada ao local de utilização;

- As sementes refrigeradas não deverão permanecer à temperatura ambiente por um período superior a 24 horas;
- As sementes não refrigeradas devem ser acondicionadas em locais frescos, se não forem utilizadas imediatamente.

#### 4.2.4. Época de sementeira

##### Sementeira de Outono

Deve ser utilizada nos climas mediterrânicos, para todas as espécies, e para as espécies em que as sementes precisem de um tratamento de frio e humidade para poderem germinar.

##### Sementeira de Primavera

É preferível nos climas com geadas e para as espécies com

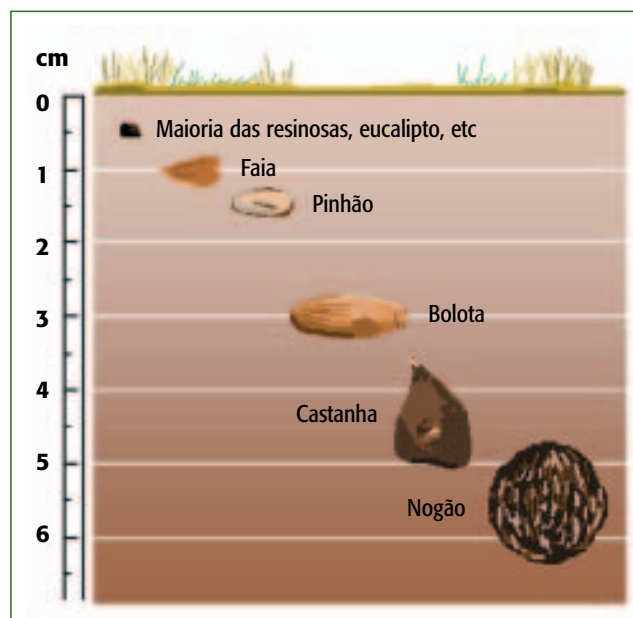
semente de germinação rápida, por forma a que as plântulas estejam bem desenvolvidas aquando da chegada do tempo seco e quente.

#### 4.2.5. Execução da sementeira

A profundidade de colocação da semente depende da sua dimensão, sendo recomendada uma profundidade equivalente a 1,5-2 vezes o seu tamanho, dependendo do tipo de solo (Figura 11).

A modalidade escolhida – a lanço, em linhas, localizada, etc. – será função das condições concretas do local, mas sempre com a preocupação de economizar semente e facilitar as operações culturais posteriores.

Nas exposições sul em que o excesso de radiação pode dificultar a germinação e a sobrevivência das plântulas, as linhas de sementeira devem ser orientadas na direcção nascente - poente; caso o local esteja sujeito à acção de ventos fortes, aquelas linhas devem ser orientadas perpendicularmente à direcção dominante do vento.



**Figura 11** – Profundidade de colocação das sementes

A quantidade de semente a utilizar por unidade de superfície é função da espécie, da capacidade germinativa da semente, do método de sementeira e do modelo de silvicultura adoptado.

### 4.3. Equipamento

Para a execução da operação, é necessário o seguinte equipamento:

- Semeadores mecânicos, se executada mecanicamente;
- Pessoal especializado, equipado com contentor para transporte de sementes e enxada ou sacho para efectuar a sua cobertura, se executada manualmente (a utilizar, preferencialmente, em declives acentuados, solos delgados e muito pedregosos).

Para protecção dos executantes, é necessário:

- Fato-macaco, botas e luvas, feitos de material resistente aos produtos químicos eventualmente utilizados;
- Máscaras e aventais de protecção quando as sementes têm de ser tratadas com produtos químicos.

## 5. Saúde, Higiene e Segurança no Trabalho

Os riscos mais frequentes, tanto na plantação como na sementeira, são:

- Quedas e contusões;

- Posturas de trabalho e esforços físicos desajustados;
- Intoxicação causada por produtos químicos.

Medidas de prevenção fundamentais:

- Formação e informação;
- Utilização de equipamento de protecção individual adequado;
- Organização do trabalho:
  - Procurar reduzir os percursos percorridos dos locais de depósito e acondicionamento das plantas ou sementes até ao local de plantação ou sementeira;
  - No transporte das plantas ou das sementes, utilizar um contentor de dorso para melhorar a repartição do peso transportado;
  - Os trabalhadores deverão manter sempre uma posição confortável e equilibrada;
  - Os objectos contundentes deverão ser mantidos afastados, a uma distância de segurança, do corpo dos operadores e do dos seus colegas de trabalho;
  - Ao serem manipulados produtos tóxicos, dever-se-ão seguir cuidadosamente as instruções do rótulo, lavar cuidadosamente (com água e sabão) as partes do corpo e os utensílios que com eles tenham contactado;
  - Os recipientes utilizados devem ser resistentes aos produtos tóxicos transportados.

Medidas de protecção ambiental:

- Todos os contentores e recipientes utilizados, devem ser retirados da área de plantação ou sementeira após a conclusão da operação.



## LEGISLAÇÃO

**Directiva 1999/105/CE, de 22 de Dezembro e Decreto que a transpõe para legislação nacional.**

## GLOSSÁRIO

**Atempamento** – Tempo de permanência das plantas ao ar livre, a fim de ganharem resistência às condições climáticas no local da plantação, nomeadamente ao frio, geada e calor que aí possam ocorrer.

**Material de base** – Bosquetes, povoamentos ou pomares de semente escolhidos segundo parâmetros pré-definidos.

## BIBLIOGRAFIA

ALVES, A. A. M. – 1988. **Técnicas de produção florestal**. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica.

AYERBE, J. et al. – 1994. **Manual del Selvicultor**. Galdakao: Disputación Floral de Biskaia, USSE, Asociación de Forestalistas de Biskaia.

ASSOCIACIÓN DE FORESTALISTAS DE BIZKAIA – 1994. **Manual del Selvicultor**. Galdakao.

CORREIA, A. V. e OLIVEIRA, A. C. – 1999. **Principais espécies florestais com interesse para Portugal – zonas de influência mediterrânica**. Lisboa: Direcção-Geral das Florestas. Estudos e Informação.

DIRECÇÃO-GERAL DAS FLORESTAS – 1999. **Sementes e Plantas Florestais, importância da sua qualidade**. Lisboa: Direcção-Geral das Florestas.

FERNÁNDEZ, M., MILLÁN, R., ANGULO, A. e LAMBAO, A. – 1998. **Sistemas de implantation forestal - la calidad de la planta**. Santiago de Compostela: Silvanus – Asociación Profesional de Selvicultores de Galicia.

SILVANUS – Asociación Profesional de Selvicultores de Galicia – 1997. **Preparación del terreno para la repoblación forestal**. Santiago de Compostela: Silvanus.

HIBBERD, B. G. – 1991. **Forestry practice**. London:Forestry Commission, Handbook n.º 6.

MATTEWS, J. D.– 1989. **Silvicultural systems**. Oxford: Oxford Science Publications.





# IV Condução dos Povoamentos Florestais

# IV Condução dos Povoamentos Florestais

1. Introdução .....	IV.3
2. Períodos da condução dos povoamentos .....	IV.3
2.1. Instalação (fases de nascedio e novedio) .....	IV.4
2.2. Formação do fuste (fases de novedio e bastio) .....	IV.4
2.3. Engrossamento do tronco (fase de fustadio) .....	IV.4
3. Operações de condução dos povoamentos florestais .....	IV.5
3.1. Intervenções no meio .....	IV.5
3.1.1. Fertilização .....	IV.5
3.1.1.1. Definição .....	IV.5
3.1.1.2. Princípios de execução .....	IV.5
3.1.1.3. Equipamento .....	IV.10
3.1.2. Gestão da vegetação espontânea .....	IV.10
3.1.2.1. Definição .....	IV.11
3.1.2.2. Práticas de execução .....	IV.11
3.1.2.3. Equipamento .....	IV.12
3.1.3. Sacha e amontoa .....	IV.13
3.1.3.1. Definição .....	IV.13
3.1.3.2. Práticas de execução .....	IV.13
3.1.3.3. Equipamento .....	IV.13
3.2. Intervenções nas árvores .....	IV.13
3.2.1. Definições .....	IV.14
3.2.1.1. Rolagem .....	IV.14
3.2.1.2. Limpeza do povoamento .....	IV.14
3.2.1.3. Desbastes .....	IV.14
3.2.1.4. Desramação .....	IV.15
3.2.1.5. Poda de formação .....	IV.15
3.2.2. Práticas de execução .....	IV.16
3.2.2.1. Rolagem .....	IV.16
3.2.2.2. Limpeza do povoamento .....	IV.17
3.2.2.3. Desbastes .....	IV.17
Método ou tipo de desbaste .....	IV.18
Periodicidade dos desbastes .....	IV.18
Peso, grau e intensidade de desbaste .....	IV.20
Árvores de futuro .....	IV.21

3.2.2.4. Desramação .....	IV.21
Número e características das árvores a desramar .....	IV.21
Idade e dimensão das árvores a desramar .....	IV.22
Periodicidade da desramação .....	IV.23
Altura a desramar na árvore .....	IV.23
Como cortar os ramos .....	IV.23
Período de execução .....	IV.23
Práticas incorrectas .....	IV.24
Caso particular de necessidade de execução de desramações .....	IV.24
3.2.2.5. Poda de formação .....	IV.24
3.2.3. Equipamento .....	IV.25
3.2.3.1. Rolagem .....	IV.25
3.2.3.2. Limpeza do povoamento .....	IV.25
3.2.3.3. Desbastes .....	IV.25
3.2.3.4. Desramação .....	IV.25
3.2.3.5. Poda de formação .....	IV.25
4. Cronograma das operações de condução dos povoamentos .....	IV.26
Legislação .....	IV.27
Glossário .....	IV.28
Bibliografia .....	IV.29

# IV Condução dos Povoamentos Florestais

## 1. Introdução

As árvores nos povoamentos florestais estão sujeitas a uma série de interações, nomeadamente à concorrência inter e/ou intra-específica que exercem umas sobre as outras e com a vegetação espontânea.

As técnicas de silvicultura enquadradas no âmbito da condução dos povoamentos visam fundamentalmente gerir essa concorrência em benefício das melhores árvores, nomeadamente, através da implementação de operações que resultam na eliminação das de qualidade inferior ou na intervenção directa sobre as árvores a conservar.

O tratamento adoptado num povoamento repercute-se no crescimento em diâmetro das árvores, o qual depende do espaço vital disponível. Já o seu crescimento em altura é sobretudo função da fertilidade da estação.

Verifica-se que a produção de madeira por hectare é independente do número de árvores/varas por hectare: nas densidades maiores o diâmetro de cada árvore será menor, mantendo-se, assim, a produção da estação. A qualidade da madeira está ligada a um crescimento regular das árvores, mas também, e sobretudo, à ausência de defeitos (nós, fendas, podridões, etc.).

Uma condução criteriosa dos desbastes, retirando os exemplares defeituosos, e a correcta gestão da vegetação de acompanhamento, que favoreça a desramação natural, traduzem-se na melhoria dessa qualidade.

## 2. Períodos da condução dos povoamentos

Em povoamentos regulares diferenciam-se, no que respeita à condução, três períodos, de duração diferente (Figura 1).

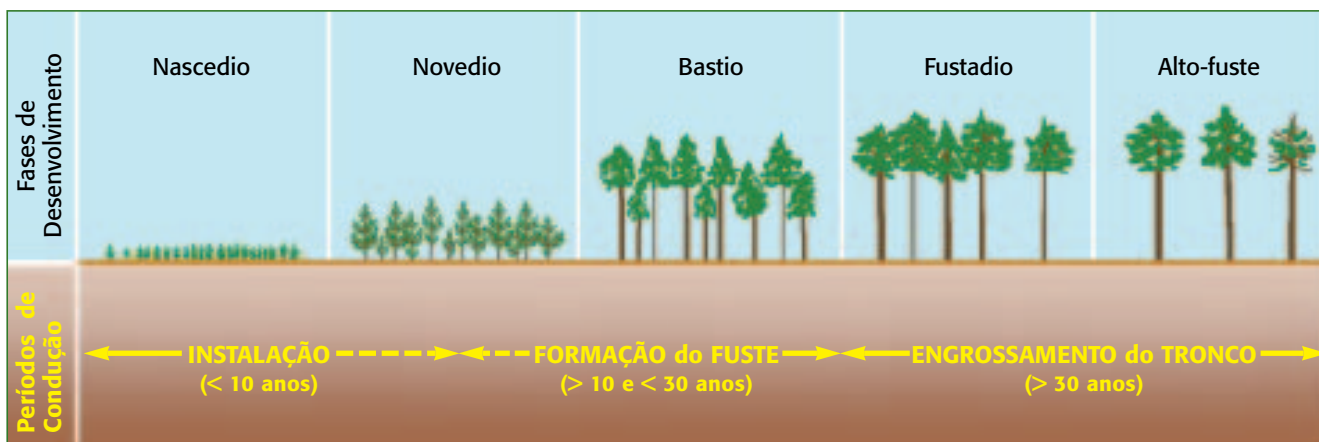


Figura 1 – Períodos de condução e fases de desenvolvimento fisionómico em povoamentos regulares

## 2.1. Instalação (fases de nascedio e novedio)

O povoamento é constituído por uma população indiferenciada de jovens plantas, com desenvolvimento uniforme e em intensa competição com a vegetação arbustiva e herbácea espontânea.

No final deste período (fase de novedio) alguns indivíduos começam a sobressair. Período de duração curta, até cerca dos 10 anos, de grande vulnerabilidade dos povoamentos: as árvores são pouco resistentes e bastante sensíveis à competição da vegetação espontânea, às intempéries e ao ataque dos predadores (caça, ratos, etc.) e das pragas e doenças.

Neste período a condução/consolidação do povoamento deverá ter principalmente em atenção a redução da competição pela água, luz e nutrientes, e a minimização da acção dos predadores.

Predomina a selecção em massa do material a retirar nos cortes culturais (limpezas de povoamento).

## 2.2. Formação do fuste (fases de novedio e bastio)

Alguns indivíduos começam a sobressair no povoamento, graças à acentuada competição que se verifica. Ocorre um generalizado e dominante crescimento em altura, acompanhado da desramação natural, embora sem uma individualização perfeita dos fustes (fase de novedio). Estes começam a individualizar-se até se poder proceder a uma selecção individual que permitirá a sua escolha para se manterem como árvores de futuro (fase de bastio). O povoamento cresce em altura e o tronco das árvores vai aumentando, progressivamente, de diâmetro. As árvores são menos vulneráveis que na fase anterior.

A sua duração estende-se entre os 10 e os 30 anos de vida dos povoamentos.

Este é um período fundamental na gestão dos povoamentos, podendo afirmar-se que é nele que se decide o seu futuro. A correcta execução das operações de poda de formação, desramação e desbaste assumem uma importância fulcral.

A selecção é individual e cuidada, em oposição à selecção grosseira, em massa, que caracteriza a fase anterior de cortes culturais.

## 2.3. Engrossamento do tronco (fase de fustadio)

É o período de maior duração. Nele ocorre um abrandamento do crescimento em altura, transferindo-se o desenvolvimento lenhoso para o engrossamento do tronco. Os fustes estão bem individualizados, limpos de ramos, em consequência da desrama natural e/ou artificial, as copas apresentam dimensões definidas quanto à sua forma global.

A manutenção ou quebra do crescimento em diâmetro ocorre com a passagem da fase de fustadio para a de alto-fuste. Nessa fase, as árvores deixam praticamente de crescer e podem ocorrer problemas sanitários.

Os desbastes revestem-se de um carácter positivo, uma vez que a madeira retirada é valorizada no mercado. Asseguram um crescimento controlado e rápido às árvores de futuro, dando-lhes espaço para um bom desenvolvimento das copas, e, em simultâneo, permitem conservar sub-estratos de vegetação que ensombram o seu tronco, evitando o abrolhamento de gomos dormentes ("ramos ladrões"), aspecto com particular importância em povoamentos de folhosas.

Na Figura 2 representam-se os três períodos de condução nos povoamentos florestais.





Povoamento de pinheiro-mansinho no período de instalação.



Povoamento de pinheiro-mansinho no período de formação do fuste, estando a ser objecto de desramações.



Povoamento de carvalho-alvarinho no período de engrossamento do tronco.

**Figura 2** – Períodos de condução nos povoamentos florestais

### 3. Operações de condução dos povoamentos florestais

Basicamente as operações de condução dos povoamentos florestais podem incidir sobre o meio ou sobre as árvores.

#### 3.1. Intervenções no meio

As intervenções no meio englobam as operações de fertilização, de gestão da vegetação espontânea, de sacha e amontoa, matérias tratadas neste capítulo, e a gestão de resíduos florestais resultantes da condução e exploração do povoamento, aspecto tratado no Capítulo V.

##### 3.1.1. Fertilização

###### 3.1.1.1. Definição

Consiste na correcta aplicação ao solo e/ou às árvores, nas épocas apropriadas e sob as formas mais adequadas, a estabelecer de acordo com a especificidade de cada povoamento florestal, de matérias fertilizantes que promovem o aumento dos crescimentos em diâmetro e em altura, por:

- Fornecerem as quantidades de nutrientes que as plantas necessitam (adubos);
- Actuarem sobre as características do solo, preservando ou melhorando a sua fertilidade de modo a melhorar as condições de assimilação dos nutrientes (correctivos).

###### 3.1.1.2. Práticas de execução

Os povoamentos florestais ocupam bastante bem o solo e são, normalmente, explorados em revoluções longas, sendo uma importante fracção dos nutrientes restituída ao solo através da decomposição dos detritos que resultam da queda das folhas, dos ramos e da casca de árvores. São por isso dos sistemas menos exigentes em concentração de nutrientes por unidade de superfície.

Em povoamentos florestais existe, também, algum desco-

nhecimento sobre as composições mais adequadas a usar na fertilização e sobre o seu efeito na melhoria do crescimento das árvores. Nalguns casos observa-se mesmo, em virtude das maiores taxas de crescimento originadas pelo aumento da quantidade de nutrientes, uma maior propensão ao ataque de pragas e doenças.

Quando da opção pela fertilização haverá que ponderar se o investimento adicional que representa se traduz na obtenção de maiores rendimentos. Com frequência esta operação é inviabilizada por razões de natureza económica e financeira: representa uma despesa acumulada, durante a revolução, que poderá não ser compensada por um maior rendimento.

Apesar destas considerações, nalgumas situações justifica-se o recurso à aplicação de fertilizantes como meio de aumentar ou manter o nível de fertilidade do solo, contribuindo-se, desse modo, para a melhoria qualitativa e quantitativa das produções que se vão obter. Destas destaca-se:

- O período de instalação, fase crítica de grande competição por elementos nutritivos, verificando-se que as respostas em termos de um maior crescimento se mostram significativas;

- As culturas florestais mais intensivas, com exportação significativa de determinados nutrientes para fora do sistema florestal, como são os povoamentos de espécies de crescimento rápido explorados em revoluções curtas.

A prática da fertilização deverá ser correctamente doseada, de modo a assegurar uma alimentação equilibrada à planta e a evitar a poluição dos recursos hídricos.

As quantidades a aplicar são definidas em função das características do solo, das necessidades específicas do povoamento em cada fase do seu desenvolvimento e do objectivo de produção. Esse conhecimento obtém-se através da:

- Observação visual dos povoamentos, nomeadamente pela classificação da estação quanto à sua qualidade, características da vegetação espontânea, aspecto das árvores, etc.;
- Realização de análises de solo;
- Realização de análises foliares;
- Colheita de dados que mostrem os resultados da aplicação de fertilizantes.

Os factores de crescimento a considerar, no que respeita à nutrição das plantas, estão discriminados no Quadro 1.

**Quadro 1 - Factores de crescimento das plantas e sua fonte artificial**

Factores de crescimento		Principais ações	Fonte artificial
Água		Tem um papel fundamental como constituinte da matéria vegetal (80% a 90%). É essencial ao mecanismo de assimilação dos nutrientes e na utilização dos adubos, porque os elementos nutritivos só são absorvidos quando em solução.	Irrigação
Carbono, hidrogénio e oxigénio		Têm um papel fundamental nos processos fisiológicos das plantas e, nomeadamente o carbono, na constituição dos seus tecidos.	São absorvidos da água e do ar, dos quais, apenas, a água, nalgumas situações particulares, é fornecida artificialmente, através de irrigações.
Macro-nutrientes (absorvidos em quantidades avultadas)	Azoto	É um factor essencial no crescimento e na produção. A clorofila, que desempenha um papel fundamental na fotossíntese, é uma substância azotada. As plantas bem providas de azoto crescem rapidamente, produzindo muitas folhas e caules e apresentam uma cor verde escura devido à abundância de clorofila. Retarda o amadurecimento e aumenta a sensibilidade às pragas e doenças, dado os tecidos se manterem verdes e tenros durante mais tempo.	<p>O fornecimento artificial de azoto pode efectuar-se através da aplicação de <b>adubos orgânicos</b>, <b>adubos simples</b>(1) <b>amoniacais</b>, <b>nítricos</b>, <b>nitricoamoniacais</b> e <b>ureicos</b>, e de <b>adubos compostos</b>(2). As suas principais características e alguns exemplos de adubos que os integram são descritos em seguida:</p> <p><b>Adubos orgânicos</b> – têm o azoto na forma de compostos orgânicos (por ex. proteínas) que por acção dos microrganismos do solo são lentamente convertidos em formas de azoto que podem ser absorvidas pelas plantas. Por este motivo têm uma acção lenta(3) e progressiva, sendo usados como adubos azotados de fundo e devendo ser enterrados com bastante antecedência. São sobretudo resíduos industriais, como seja o sangue seco, as substâncias córneas torradas, os resíduos de lã e de peixe;</p> <p><b>Adubos nítricos</b> – apresentam o azoto na forma de nitratos, <math>\text{NO}_3^-</math>. Nesta forma o azoto é muito solúvel e não é retido pelo complexo de adsorção do solo, sendo, por isso, rapidamente assimilável pelas plantas, mas também facilmente perdido por lixiviação (em condições de precipitação ou rega excessiva), podendo poluir as águas subterrâneas. Integram o nitrato de amónio e o nitrato de cálcio;</p> <p><b>Adubos amoniacais</b> – apresentam o azoto na forma de ião amónio, <math>\text{NH}_4^+</math>, o qual é "retido" no complexo de adsorção do solo. Contudo, no solo, o <math>\text{NH}_4^+</math> rapidamente se converte em <math>\text{NO}_3^-</math> (nitrificação). Mesmo que a nitrificação seja rápida, a acção do <math>\text{NH}_4^+</math> prolonga-se durante um certo tempo, tendo uma acção menos enérgica mas mais progressiva e duradoura que a dos nitratos. Como exemplo indica-se o sulfato de amónio e o cloreto de amónio;</p> <p><b>Adubos amídicos</b> – apresentam o azoto na forma de compostos amídicos, os quais, no solo, se convertem em <math>\text{NH}_4^+</math>, tendo então um comportamento semelhante ao referido para os adubos amoniacais. Os adubos mais frequentes são a ureia (rápida conversão em <math>\text{NH}_4^+</math>) e a cianamida cálcica (lenta conversão em <math>\text{NH}_4^+</math>);</p> <p><b>Adubos nitricoamoniacais</b> – apresentam o azoto na forma de <math>\text{NO}_3^-</math> e <math>\text{NH}_4^+</math>, pelo que combinam num único produto as propriedades dos adubos nítricos e amoniacais. Têm uma acção rápida devido à sua parte nítrica e uma acção prolongada devido à sua parte amoniacal, que irá tomando o lugar do azoto nítrico, o primeiro a ser absorvido. Utiliza-se aplicando soluções de nitrato de amónio, diluições de nitrato de amónio com calcários e sulfonitrato de amónio;</p> <p>O azoto pode, ainda, ser aplicado como <b>adubo composto</b>(2) <b>binário</b> (por exemplo, fosfatos de amónio ou nitrato de potássio) ou <b>ternário</b>.</p>

▶▶▶ Quadro 1 - Factores de crescimento das plantas e sua fonte artificial ▶▶▶			
Factores de crescimento		Principais acções	Fonte artificial
Macro-nutrientes (absorvidos em quantidades avultadas)	Fósforo	Favorece o desenvolvimento do sistema radicular, acção que poderá ser importante no período de instalação dos povoamentos. É um factor de precocidade. Tem o papel de regulador fisiológico, favorecendo todos os fenómenos referentes à frutificação e à maturação dos órgãos vegetativos.	Os principais adubos fosfatados, discriminados com base na sua solubilidade, são: solúveis - superfosfatos e fosfatos de amónio; lipossolúveis – fosfatos térmicos e fosfatos de Thomas; insolúveis - fosfatos naturais. Pode ainda recorrer-se à aplicação de adubos compostos(2).
	Potássio	Tem um papel importante como regulador das funções fisiológicas da planta, nomeadamente da fotossíntese. Diminui a transpiração da planta, permitindo uma economia de água nos tecidos e, por conseguinte, uma maior resistência à secura. Aumenta a resistência às geadas, dado o teor de substâncias minerais nos tecidos aumentar. Favorece o desenvolvimento das raízes. Dá rigidez aos tecidos, aumentando, desse modo, a resistência às pragas.	<b>Adubos simples</b> (1) - cloreto de potássio (adubo potássico mais utilizado), sulfato de potássio, silvinita, palentkali, etc. Pode ainda recorrer-se à aplicação de <b>adubos compostos</b> (2) binários (nitrato de potássio, fosfatos de potássio) ou ternários.
Elementos secundários (também absorvidos em grandes quantidade)	Cálcio	Favorece o crescimento das plantas, dá resistência aos tecidos vegetais e influencia a formação e a maturação dos frutos e sementes. É regulador da estrutura e das qualidades físicas do solo, nomeadamente nos solos argilosos pesados aumenta a sua permeabilidade ao ar e à água. Tem uma acção reguladora do pH do solo, contribuindo para melhorar a sua actividade microbiana.	Cita-se, como exemplo, o nitrato de cálcio, a cianamida cálcica, o fosfato de Thomas, o phospal , os fosfatos naturais, os calcários e o gesso.
	Enxofre	É um elemento constituinte, sendo essencial na constituição das proteínas.	Exemplos: Sulfato de amónio, sulfato de cálcio e gesso.
	Magnésio	Intervém na maior parte dos fenómenos vitais, sendo, nomeadamente, um dos constituintes da clorofila.	Aplicação, por exemplo, de sulfato de magnésio.
Micro-nutrientes (elementos mínimos ou oligoelementos, como o sódio, o ferro, o manganês, o boro, o zinco, o cobre e o molibdénio, que são absorvidos em quantidades muito pequenas.)		Embora existam nas plantas numa proporção muito pequena, têm, no entanto, um papel fundamental no seu metabolismo. São principalmente constituintes essenciais dos enzimas, catalisadores indispensáveis das reacções químicas que se produzem nas plantas. A absorção destes elementos em quantidade insuficiente provoca perturbações na nutrição da planta, acompanhadas por manifestações patológicas dessa carência, que se manifesta de maneiras diferentes conforme o elemento deficitário (deformação das folhas, colorações diversas, vegetação deficiente, etc.).	Exemplos: Boro - borato de sódio, boracina, solubor; Zinco - sulfato de zinco; Cobre - sulfato de cobre; Molibdénio - molibdato de amónio.

▶▶▶ Quadro 1 - Factores de crescimento das plantas e sua fonte artificial

Factores de crescimento	Principais acções	Fonte artificial
Reacção do solo (pH)(4)	Interfere no mecanismo de assimilação dos elementos nutritivos.	Aplicação de <b>correctivos alcalinizantes</b> (calcários) a solos ácidos ou de <b>correctivos acidificantes</b> (ex. enxofre) a solos alcalinos. Poder-se-á também corrigir a acidez excessiva do solo dando preferência a <b>adubos de acção alcalinizante</b> como são: o nitrato de cálcio, a cianamida cálcica, o fosfato de Thomas, o fospal e os fosfatos naturais. Em solos alcalinos, quando seja necessário baixar o pH, pode recorrer-se, preferencialmente, a <b>adubos de acção acidificante</b> , essencialmente adubos amoniacais, como o sulfato de amónio.
Húmus(5)	Exerce uma acção muito favorável sobre a estrutura do solo, o que permite uma boa circulação da água, do ar e das raízes no solo. Com a argila constitui a parte essencial do complexo de adsorção, regulador da nutrição da planta. Com a sua mineralização são libertados, pouco a pouco, elementos nutritivos utilizados na nutrição das plantas.	Aplicação de correctivos húmicos (estrumes, palhas, adubos verdes, resíduos das plantas, lamas celulósicas, etc.). Há maior interesse em efectuar aplicações frequentes em doses limitadas do que aplicações maciças em intervalos muito afastados.

- (1) Os adubos dizem-se simples quando só contêm um elemento fertilizante.
- (2) Os adubos dizem-se compostos quando contêm dois ou três elementos fertilizantes. Os adubos compostos são designados por uma fórmula com dois ou três algarismos que representam a quantidade de elementos contidos em 100 kg do adubo, designando o primeiro algarismo o azoto, o segundo o fósforo expresso em  $P_2O_5$  e o terceiro o potássio expresso em  $K_2O$ . Designa-se por *equilíbrio* a proporção de elementos existentes num adubo composto, em relação ao azoto, que se toma como unidade.  
Exemplo: 15-15-15 *equilíbrio* 1-1-1; 8-16-16 *equilíbrio* 1-2-2
- (3) O recurso a adubos de libertação lenta reduz as quantidades de aplicação, o que tem repercussões positivas no custo desta operação e diminui o seu impacto ambiental, por se reduzirem as perdas por lixiviação.
- (4) É determinada pela concentração de iões de hidrogénio  $H^+$  e varia entre 0 e 14, dizendo-se que o solo é: **muito ácido** para valores de pH inferiores a 4,5, **ácido** para valores de pH entre 4,6 e 5,5, **pouco ácido** para valores de pH entre 5,6 e 6,5, **neutro** para valores de pH entre 6,6 e 7,5, **pouco alcalino** para valores de pH entre 7,6 e 8,5, **alcalino** para valores de pH entre 8,6 e 9,5 e **muito alcalino** para valores de pH superiores a 9,6.
- (5) Designa, duma maneira geral, substâncias orgânicas várias, de cor castanha e negra, que resultam da decomposição de matérias orgânicas (estrumes, palhas, adubos verdes, resíduos das plantas, etc.) sob a acção de microorganismos do solo.

Os factores de crescimento são interdependentes, exercendo cada um deles acção sobre os restantes, podendo essa interacção ser positiva ou negativa.

Verifica-se, igualmente, que a insuficiência de um factor, mesmo que os outros estejam em quantidades suficientes, compromete o rendimento, ou seja, cada factor de produção actua tanto melhor quanto mais próximo do seu óptimo estiverem os outros.

Está também provado que quando se aplicam doses crescentes de adubos os aumentos de produtividade são cada vez mais fracos, à medida que essas doses aumentam.

Os processos de aplicação do adubo dependem da mobilidade do nutriente no solo, da distribuição do sistema radicular e da forma física em que o adubo é apresentado – podem encontrar-se no estado sólido, sob a forma de granulados, triturados, em pérolas e pulverulentos, ou no estado líquido –, considerando-se três processos para a sua realização:

- Em cobertura, ou seja, à superfície do solo, geralmente sobre todo o terreno;
- De fundo, enterrando o adubo, em toda a superfície, a profundidade variável em função da época e da fase de desenvolvimento;



- De forma localizada, quando o adubo não é repartido por toda a superfície do solo, mas colocado em certas zonas escolhidas para facilitar a absorção pelas raízes.

Recomenda-se nos casos em que se opte pela realização de fertilização, para que ela não tenha um efeito depressivo, que seja acompanhada de uma limpeza localizada da vegetação espontânea.

As aplicações de fertilizantes deverão ser efectuadas respeitando as regras de Segurança, Higiene e Saúde no trabalho, entre as quais se destacam as que dizem respeito ao seu correcto manuseamento, desde a movimentação de cargas, às aplicações correctas de acordo com as necessidades, tendo em conta o controle do impacte ambiental, não esquecendo as condições climáticas favoráveis em que essas aplicações deverão ser feitas e a eliminação das embalagens vazias.

### 3.1.1.3. Equipamento

Para executar esta operação recorre-se a distribuidores de adubo, conforme a seguir se discrimina:

- Distribuidores de adubo sólido: centrífugos ou à manta, avião ou helicóptero;
- Distribuidores de adubos líquidos: pulverizadores e aparelhos localizadores que colocam o adubo a uma certa profundidade, na vizinhança das raízes.

Os operadores que procedem à aplicação de adubos, pela toxicidade que estes apresentam, devem usar equipamento adequado, nomeadamente:

- Equipamento de Protecção Individual – calçado e roupa de trabalho impermeável, boné, luvas, máscara que cubra o nariz e boca com filtro adequado (Figura 3).



Figura 3 – Equipamento de protecção individual

### 3.1.2. Gestão da vegetação espontânea

A vegetação espontânea exerce nos povoamentos florestais um conjunto de interacções (Quadro 2) que se podem sintetizar em:

- Acções positivas;
- Acções negativas.

O conceito de gestão da vegetação espontânea tem implícitos esses aspectos antagónicos que ela exerce nos povoamentos florestais. Na sua implementação haverá que promover o adequado equilíbrio entre as suas acções positivas e negativas: devem procurar-se as soluções óptimas que, em cada momento, maximizam as primeiras e minimizam as segundas.

Opta-se por recorrer a este conceito, mais complexo, de gestão, em alternativa ao vulgarmente utilizado, de limpeza, para enfatizar a necessidade de ajuizar, em face das características da estação e do povoamento, a intensidade com que esta operação deverá ser executada.

**Quadro 2** – Interações da vegetação espontânea nos povoamentos florestais

Períodos	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Instalação do povoamento (nascido e novédio)	<p>Protecção contra a destruição por espécies predadoras (espécies cinegéticas, ratos, etc.).</p> <p>Protecção contra condições climáticas adversas (insolação excessiva, ventos fortes, etc.).</p>	<p>Competição com as árvores do povoamento pela água, luz e nutrientes.</p> <p>Efeito de alelopatia - segregação de substâncias inibidoras do desenvolvimento.</p> <p>Ocupação do espaço aéreo e do solo, impedindo o crescimento do povoamento.</p> <p>Aumento do risco de incêndio florestal.</p>
Formação do fuste e engrossamento do tronco (novédio, bastio, fustadio)	O ensombramento que provoca no tronco das árvores do povoamento melhora as condições para a desramação natural.	<p>Efeito de alelopatia - segregação de substâncias inibidoras do desenvolvimento.</p> <p>Aumento do risco de incêndio florestal.</p>

### 3.1.2.1. Definição

Consiste no corte da parte aérea da vegetação arbustiva e herbácea, rente ao solo, ou na sua destruição total, reduzindo-se, neste caso, a concorrência no solo, por se afectar, também, o sistema radicular, sendo os respectivos resíduos nele incorporados.

### 3.1.2.2. Práticas de execução

Das duas modalidades atrás referidas aconselha-se a que consiste apenas no corte da parte aérea da vegetação espontânea, porque, quando o corte de vegetação é executado de forma integral dá normalmente origem a:

- Alterações fitossociológicas, que resultam num empobrecimento da diversidade da vegetação espontânea, em virtude da diferente capacidade de recolonização, por via seminal ou vegetativa, das suas componentes;
- Uma rápida recolonização da vegetação espontânea e com um nível de vigor superior ao da fase de pré-remoção, em virtude da mobilização do solo que se efectua melhorar as condições de germinação das suas sementes, nomeadamente das herbáceas;
- Alterações na estrutura do solo que poderão contribuir para aumentar a erosão e reduzir os seus teores de

matéria orgânica, em resultado da mobilização superficial, necessária para destruir o sistema radicular da vegetação espontânea, que se efectua.

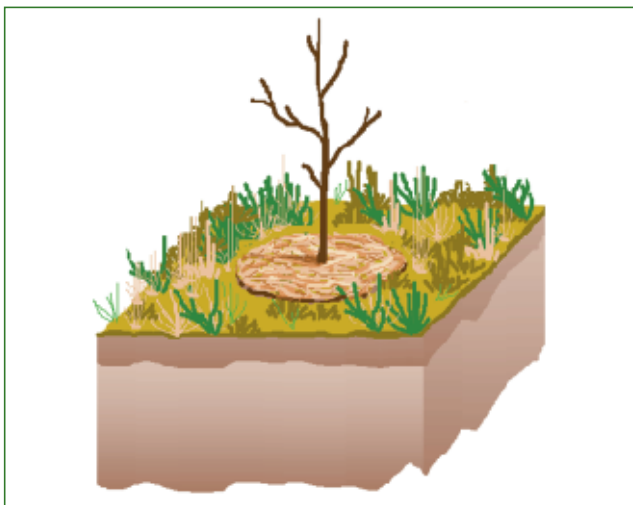
Pode ser feita de forma:

- Localizada junto à árvore;
- Em faixas;
- Ou em toda a área.

É sempre preferível optar pela eliminação localizada, junto à árvore, ou parcial, em faixas, de modo a assegurar uma maior protecção do solo, maiores taxas de retenção da água de escorrimento, teores mais altos de matéria orgânica no solo, uma melhor protecção das árvores (microclima mais favorável), uma melhor defesa contra os agentes bióticos nocivos (pragas e doenças) e uma menor possibilidade de desenvolvimento de outras comunidades vegetais, por vezes mais difíceis de controlar.

Na forma localizada pode recorrer-se ao **empalhamento ou cobertura morta** (Figura 4). Técnica que consiste em colocar no solo, em redor das plantas, um dispositivo, formando um filtro, que constitui uma barreira física relativamente a trocas térmicas, hídricas e gasosas entre aquele e a atmosfera e, em simultâneo, impede o crescimento de





**Figura 4** – Utilização do empalhamento ou cobertura morta no controlo localizado da vegetação espontânea

vegetação indesejável. Coloca-se de preferência em solo trabalhado e com adequadas reservas de água, aconselhando-se o período entre o fim do Outono e o fim do Inverno para o fazer.

A gestão da vegetação espontânea pode ser feita em todas as estações, com excepção dos períodos de temperatura elevada, se as árvores estiveram à sombra. Nesse caso, elas poderão ressentir-se da rápida exposição à luz e ao calor. Deve igualmente ter-se em atenção o período de reprodução da fauna selvagem e a época de frutificação das espécies espontâneas.

Quando da realização desta operação deverá ter-se o cuidado de evitar a destruição das árvores do povoamento, nomeadamente se se recorrer a processos mecânicos ou químicos, não a realizando muito próximo delas, optando-se por processos manuais nesses locais.

No sentido de evitar o aumento do risco de incêndio, devem ter-se cuidados especiais com os resíduos, por exemplo destroçando-os ou retirando-os da área. No capítulo V, relativo à exploração florestal, é referido com mais detalhe a questão dos resíduos florestais.

### 3.1.2.3. Equipamento

Pode executar-se por processos:

- Manuais e motomanuais, com recurso a enxadas, podas, foices, gadanhas, motorroçadoras e outros instrumentos de natureza cortante;
- Mecânicos, com utilização de corta-matos, que apenas eliminam a parte aérea da vegetação espontânea, ou de grade de discos, que além da destruição da parte aérea, por mobilizarem o solo até uma profundidade máxima de 40 cm, também destroem o seu sistema radicular, sendo os respectivos resíduos incorporados no solo;
- Químicos, recorrendo a produtos fitofarmacêuticos que, embora apresentem um elevado grau de eficácia, são produtos que têm diferentes graus de toxicidade, com efeitos residuais variáveis, devendo o seu emprego, para minimizar esses riscos, obedecer a um conjunto rigoroso de procedimentos.

A opção por cada um desses processos deverá fazer-se em função das condições do terreno e do equipamento disponível. Deve sempre procurar aliar-se a eficácia dos mesmos com o seu custo. Pode, para a mesma área, haver necessidade de recorrer a uma combinação destes métodos.

Os processos manuais são normalmente bastante caros e devem limitar-se aos casos onde o recurso a outros processos, nomeadamente os mecânicos, seja impossível – terrenos acidentados, onde não possam entrar máquinas – ou quando se visem objectivos de protecção, nomeadamente, da regeneração natural e de espécies de flora e fauna com valor de conservação.

Relativamente ao empalhamento ou cobertura morta, existe uma variada gama de materiais a utilizar, tanto no que diz respeito à sua constituição, desde material orgânico biodegradável a material inorgânico fotofragmentável, como à cor e à forma, sendo esta, normalmente, circular. Destacam-se os de:

- Plástico (polietileno e propileno), de longa durabilidade,

com adição de corantes, anti-oxidantes e protectores contra a acção de raios ultra-violeta;

- Palha orgânica, constituída por fibras vegetais, nomeadamente de gramíneas, casca de resinosas, cortiça e cartão.

De acordo com os processos utilizados para o corte da parte aérea da vegetação espontânea, deverá ter-se em conta:

- A utilização adequada de equipamento e ferramentas, não esquecendo o Equipamento de Protecção Individual;
- A movimentação manual de cargas;
- O manuseamento cuidadoso dos produtos químicos, respeitando as indicações dos rótulos, as quantidades (proporções) indicadas, tendo em conta o controlo do impacto ambiental, condições climáticas favoráveis no momento da sua aplicação e a eliminação de embalagens vazias.

Equipamento de Protecção Individual - calçado e roupa de trabalho impermeável, boné, luvas, máscara que cubra o nariz e a boca com filtro adequado; calças de protecção, boné protegido, viseira e auriculares.

### 3.1.3. Sacha e amontoa

#### 3.1.3.1. Definição

Operação que consiste na mobilização localizada do solo,

junto às plantas, evitando o seu descalçamento e reduzindo os níveis de dessecação. Em simultâneo elimina-se a vegetação espontânea que aí se formou (Figura 5).

#### 3.1.3.2. Práticas de execução

Procede-se à sacha localizada junto às jovens plantas, acumulando em redor dos seus caules uma certa quantidade de solo superficial, com cerca de 5-10 cm de altura.

Realiza-se no período de instalação dos povoamentos.

#### 3.1.3.3. Equipamento

Sacho, enxadas, pás e Equipamento de Protecção Individual (calçado, fato de trabalho e luvas).

### 3.2. Intervenções nas árvores

As intervenções ao nível das árvores consistem na realização de **cortes culturais**.

Os cortes culturais fazem-se com o objectivo de conduzir, orientar e melhorar o povoamento, podendo, secundariamente, os produtos extraídos ser comercializados; mas as operações, neles enquadradas, não se fazem com essa finalidade específica. Normalmente, através deles, obtém-se material de menores dimensões, de pior qualidade e, con-

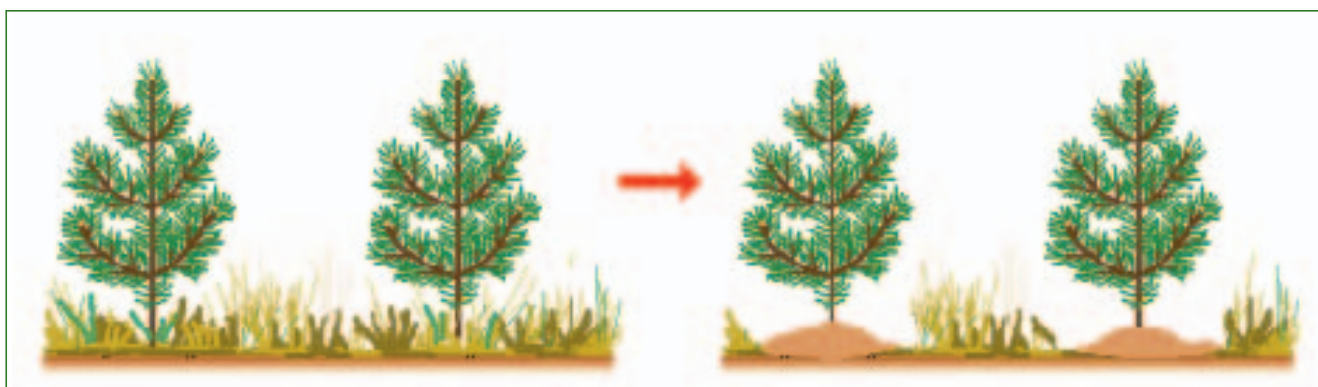


Figura 5 – Operação de sacha e amontoa

sequentemente, de menor valor comercial.

Nem sempre se traduzem na remoção das árvores inteiras, dirigindo-se, nalguns casos, para o corte de partes das árvores. Podem incidir em indivíduos de espécies que não constituem o objectivo principal da exploração.

Os principais tipos de cortes culturais são:

- A rolagem;
- A limpeza do povoamento;
- Os desbastes;
- A desramação;
- A poda de formação.

Por razões ligadas com a maior simplicidade de exposição, a descrição para cada um desses cortes faz-se tendo como referência os povoamentos de alto fuste regular.

Nos povoamentos irregulares misturam-se, em simultâneo, cortes de diversos tipos, embora cada um deles continue a ter objectivos e naturezas diferenciadas, tal como acontece naqueles povoamentos.

### 3.2.1. Definições

#### 3.2.1.1. Rolagem

Consiste no corte junto ao solo das árvores mal conformadas ou danificadas por predadores, seguida da selecção do melhor rebento que se vier a desenvolver.

Certos autores referem que a realização de rolagem beneficia o futuro vigor das plantas, facto comprovado, nomeadamente, em povoamentos de castanheiro e de sobreiro, podendo, por isso, a sua execução não se restringir apenas à condução de plantas mal conformadas ou danificadas.

#### 3.2.1.2. Limpeza do povoamento

Corte das árvores muito ramificadas ou mal conformadas e redução das densidades excessivas, com o objectivo

principal de valorizar a madeira do povoamento a remover no futuro. Procura-se homogeneizar e abrir o povoamento, aumentando o espaço vital do conjunto das árvores e melhorando, igualmente, a sua estabilidade e a resistência a agentes externos perturbadores – bióticos e abióticos. Na verdade, a redução das densidades excessivas traduz-se na:

- Diminuição do coeficiente de adelgaçamento das árvores, melhorando, assim, a estabilidade mecânica do povoamento, o que aumenta a sua resistência ao efeito dos ventos, da neve e de outros agentes meteorológicos;
- Melhoria da vitalidade das árvores, aumentando a sua resistência ao ataque de pragas e doenças;
- Redução do risco e do perigo de incêndio por se diminuir a carga de combustível, aumentando a descontinuidade vertical e horizontal do povoamento.

Nesta operação são eliminados também matos e outra vegetação espontânea e é possível intervir ao nível da composição do povoamento.

Podem, ainda, ser incluídas a selecção de varas na rebenção das toijas, bem como uma primeira desramação, dita de penetração ou de desafoço do povoamento.

#### 3.2.1.3. Desbastes

São cortes que reduzem, de forma criteriosa, o número de árvores por hectare. Caracterizam-se por serem uma intervenção selectiva: escolhem-se os indivíduos a remover e a deixar no povoamento.

Com a sua implementação há uma **redistribuição do potencial produtivo** da estação em benefício das árvores seleccionadas para ficarem após o desbaste. Melhoram-se as condições de desenvolvimento dessas árvores através de um reaproveitamento e reocupação do espaço aéreo e do solo.

Os desbastes são das operações mais importantes de gestão florestal pois permitem:

- A realização de receitas intermédias, antes do corte final;

- Seleccionar as árvores, eliminando as mal conformadas, em benefício das melhores;
- Provocar aumentos de diâmetro mais rápidos nas árvores que ficam – sendo a produção independente do número de árvores por hectare, dentro de limites razoáveis, quanto menor for o seu número maior será o aumento em diâmetro;
- Produzir madeira homogénea, com crescimentos regulares, graças a uma velocidade de crescimento controlada.

Apesar da sua importância esta operação é frequentemente negligenciada, não sendo realizada com a periodicidade e a intensidade desejável. Este facto prende-se, nomeadamente, com:

- Dificuldades na comercialização de madeira de menores dimensões;
- Dificuldades na exploração das matas quando da realização dos desbastes, sem danificar o povoamento principal;
- Falta de mão-de-obra especializada;
- Falta de conhecimentos técnicos.

#### 3.2.1.4. Desramação

Consiste na limitação e supressão sistemática dos ramos que se desenvolvem ao longo do tronco, com o objectivo de produzir madeira sem nós e de melhorar as condições que diminuem o adelgaçamento do tronco, reduzindo a proporção de tronco incluído na copa viva.

Esta operação também poderá ser executada para reduzir o risco e perigo de incêndio, dado que através dela se aumenta a descontinuidade vertical do povoamento, diminuindo, assim, a possibilidade do estrato arbustivo entrar em contacto com a parte inferior das copas das árvores e, conseqüentemente, a vulnerabilidade a incêndios florestais.

Pode ocorrer naturalmente, falando-se então de **desramação natural**, ou ser uma **desramação artificial**, quando são

cortados os ramos vivos e retirados os restos de ramos mortos.

#### 3.2.1.5. Poda de formação

Consiste em cortar, de forma selectiva, os ramos que desequilibram o tronco a fim de obter um fuste direito com maiores dimensões.

Corrige-se a forma das árvores eliminando as bifurcações do tronco e outros ramos que adquirem um forte desenvolvimento e/ou uma inclinação indesejável, provocando desequilíbrios, que poderão perturbar o crescimento do ramo terminal e a correcta forma do tronco (Figura 6).

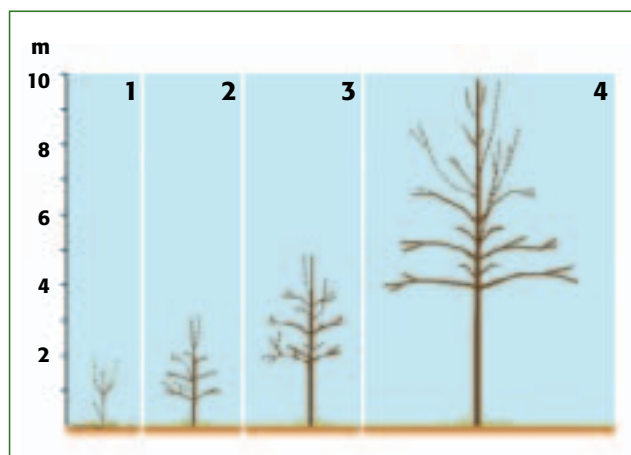


Figura 6 – Ramos a retirar na poda de formação

Justifica-se, particularmente, nas plantações de folhosas, espécies que dificilmente apresentam um fuste direito e com uma boa forma, sobretudo se a sua instalação foi feita com baixas densidades.

Na Figura 7 mostra-se uma nogueira-americana com forma florestal imperfeita por não ter sido submetida a poda de formação. Apenas a realização de rolagem poderá possibilitar a sua recuperação, na perspectiva da produção lenhosa.



**Figura 7** – Nogueira-americana com fuste de reduzidas dimensões por não ter sido sujeita a uma correcta poda de formação

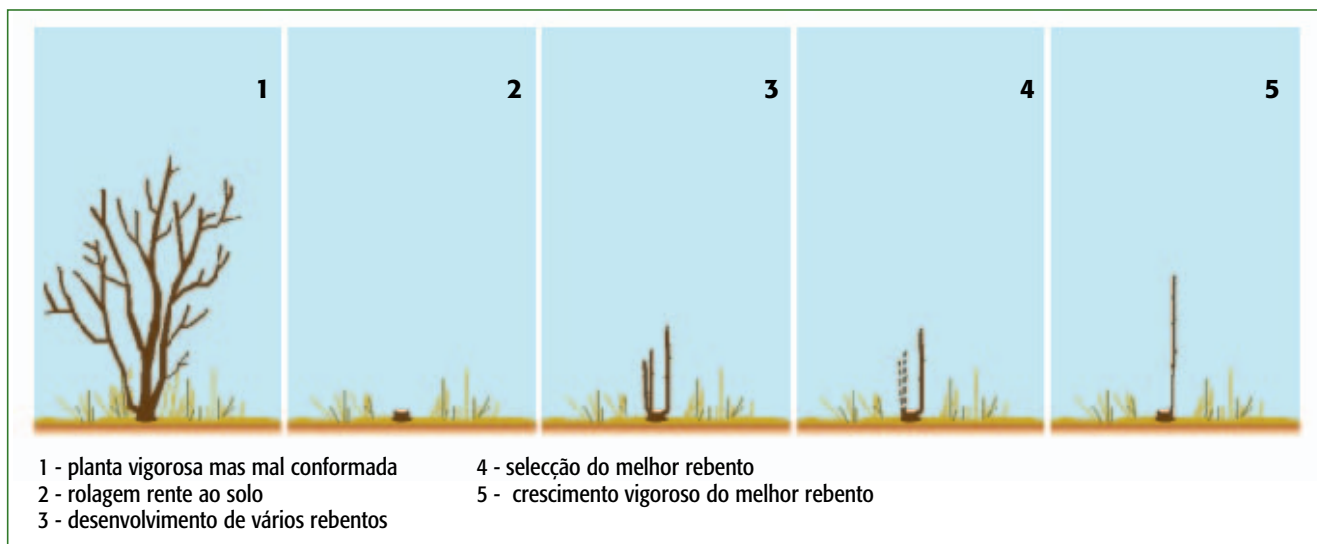
### 3.2.2. Práticas de execução

#### 3.2.2.1. Rolagem

A superfície de corte deverá ser horizontal ou ligeiramente inclinada, para evitar a acumulação de água, havendo o cuidado de não provocar feridas durante a sua execução. Deverá ser feita em plantas que apesar de mal conformadas se apresentem vigorosas: folhas verdes e crescimentos anuais de dimensões normais.

Após a folheação selecciona-se o melhor rebento, que irá crescer vigorosamente atingindo e ultrapassando, frequentemente, o crescimento das plantas onde não foi feita a rolagem (Figura 8). Executa-se apenas nas espécies que rebentam de toíça, ou seja, nas folhosas.

Deve executar-se no período de repouso vegetativo/início da Primavera, e apenas quando as plantas estejam devidamente enraizadas, para que os rebentos sejam vigorosos.



**Figura 8** – Etapas de execução da rolagem



### 3.2.2.2. Limpeza do povoamento

Executa-se em povoamentos muito densos, quando as árvores estão pouco ou nada diferenciadas, sendo a escolha dos indivíduos a remover grosseira, em massa, com um carácter mais global do que individual. A sua implementação faz-se segundo modalidades geométricas:

- Em faixas, quando se removem várias linhas em simultâneo;
- Ou na linha, quando a remoção se faz ao longo da linha.

As primeiras merecem particular destaque nos povoamentos de regeneração natural ou excessivamente densos. Possibilitam, nomeadamente, a racionalização dos compassos, de modo a facilitar as operações subsequentes de condução dos povoamentos.

As segundas, além de melhorarem o compasso, têm um carácter mais selectivo.

Nalgumas situações justifica-se a opção pela conjugação na mesma área destes processos, limpando em faixas de largura determinada pelos meios mecânicos a utilizar, por exemplo de 3,5 a 4 m de largura, e com um espaçamento, entre elas, variável em função das características do terreno e do povoamento, por exemplo de 25 em 25 m, e entre essas faixas na linha, por exemplo de 5 em 5 m.

Limpezas excessivas são prejudiciais, por deixarem no terreno um reduzido número de pés, que ficam com um espaço exagerado ao seu dispor, o que se repercute negativamente na forma e qualidade do futuro povoamento, bem como na sua resistência a agentes bióticos e abióticos nocivos; se o espaço for muito aberto ocorrerá, ainda, um desenvolvimento exagerado da vegetação heliófila.

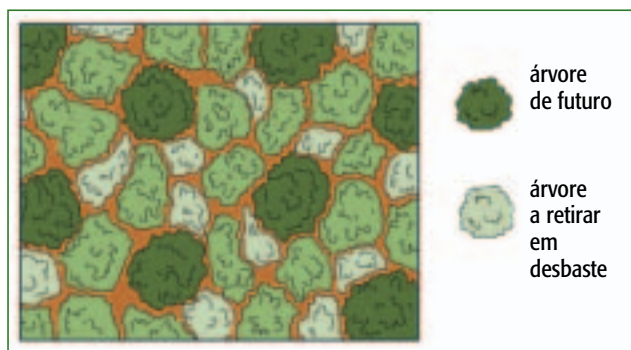
A madeira retirada não tem valor comercial, sendo, por isso, uma operação que apenas se traduz em encargos, aconselhando uma gestão racional que:

- Esta operação se realize apenas quando for indispensável;
- Nessa situação, deverá optar-se por executá-la o menor número de vezes e o mais cedo possível na vida dos povoamentos.

Como valores médios indica-se a sua execução em intervalos de 2 a 4 anos, até aos 15 anos, com início quando os diâmetros à altura do peito (DAP) das árvores que se vão retirar ultrapasse os 5 cm. Nas restantes limpezas deverá atender-se ao crescimento em altura das árvores, que não deve ser retardado, e às suas copas, intervindo quando elas se começarem a cruzar. As espécies intolerantes ao ensombramento necessitam de intervenções mais cedo e mais frequentes que as tolerantes.

### 3.2.2.3. Desbastes

Cortam-se as árvores próximas e em concorrência directa com as árvores seleccionadas para sair em corte final – **árvores de futuro** –, tendo, em simultâneo, o cuidado de abrir o povoamento e melhorar a distribuição no espaço do povoamento principal (Figura 9). Deverá, igualmente, ter-se em atenção a utilidade dos andares inferiores de árvores como vegetação de acompanhamento deste: as suas copas protegem os troncos das árvores de futuro, mantendo-os à sombra, melhorando-se, assim, as condições para a desramação natural, bem como a protecção do solo e a resistência a agentes bióticos e abióticos nocivos.



**Figura 9** – Esquema exemplificativo da implementação de desbastes

A caracterização dos desbastes num povoamento envolve a especificação de um conjunto de elementos que diferenciam o seu **regime de desbastes**. Este consiste no padrão de tratamento (série de operações de desbaste) seguido em cada situação particular quanto ao povoamento e respectiva estação. Os elementos a considerar para o caracterizar são:

### Método ou tipo de desbaste

Indica o tipo de árvores a remover ou a deixar no povoamento, em função de critérios baseados na dimensão e posição no coberto das árvores a remover, relativamente às das árvores que ficam em pé.

Nos povoamentos florestais a competição pela luz e espaço provoca diferenciações nas árvores. Segundo a classificação inglesa podem distinguir-se as **árvores dominantes**, as **árvores codominantes**, as **árvores subdominantes**, as **árvores dominadas** e as **árvores mortas**.

Com base na intervenção diferenciada que, quando da realização dos desbastes, se exerce nessas classes de árvores, definem-se vários tipos de desbaste (Figura 10). A caracterização sintética dos que se consideram mais importantes é feita de seguida:

- **Desbaste pelo baixo** – As árvores são removidas segundo uma ordem de prioridade que vai das classes dominadas para as dominantes, retirando-se, além das árvores mortas ou doentes, sobretudo as árvores dominadas de copa mal conformada e de posição inferior no povoamento. É indicado principalmente para espécies intolerantes ao ensobrimento. Nestas espécies as árvores dos andares dominados não têm capacidade de reagir a uma abertura originada por desbaste nos andares superiores e, portanto, não irão produzir madeira de qualidade no futuro;
- **Desbaste pelo alto** – Removem-se essencialmente árvores dos andares dominante e codominante, não esquecendo o objectivo de preservar para o corte final as melhores árvores dominantes, ou codominantes desde

que se apresentem mais prometedoras do que as dominantes vizinhas. Beneficia-se as condições de desenvolvimento destas árvores, por se retirarem as que estão mais directamente em competição com elas. A manutenção das árvores nos andares subdominado e dominado possibilita às árvores de futuro o desenvolvimento de lenho de melhor qualidade em consequência da acção que elas exercem na melhoria das suas condições de desramação natural; melhorando-se, igualmente, a protecção do solo e a resistência a agentes bióticos e abióticos nocivos. É especialmente indicado para espécies tolerantes ou pouco intolerantes ao ensobrimento e em povoamentos mistos. A marcação destes desbastes exige uma maior especialização que a dos desbastes pelo baixo;

- **Desbaste pelo alto misto** – Procura-se concentrar os acréscimos nas melhores árvores do povoamento – as árvores de elite –, actuando ao nível da estrutura deste, removem-se gradualmente as árvores que concorrem directamente com elas, perturbando o seu desenvolvimento, e mantêm-se as que poderão beneficiar o mesmo. A realização dos sucessivos desbastes provocará redução no número de árvores de elite, até se atingirem densidades próximas das finais. Não é efectuada a marcação definitiva das árvores de futuro, sendo as árvores de elite reescolhidas e reclassificadas de desbaste para desbaste, dado poder ser necessária a sua substituição. Aplica-se fundamentalmente em povoamentos mistos de produtividade média a superior. Exige uma grande especialização na marcação dos desbastes;
- **Corte sanitário** – Remoção de árvores mortas ou enfraquecidas devido ao fogo ou ao ataque de pragas e doenças, sempre que a sua presença no povoamento seja detectada e não esteja na altura de realizar outro tipo de desbaste.

### Periodicidade dos desbastes

Discrimina a sequência temporal dos desbastes a realizar no povoamento. A sua definição implica a identificação da data do primeiro desbaste e do número de intervenções a realizar ao longo da revolução.



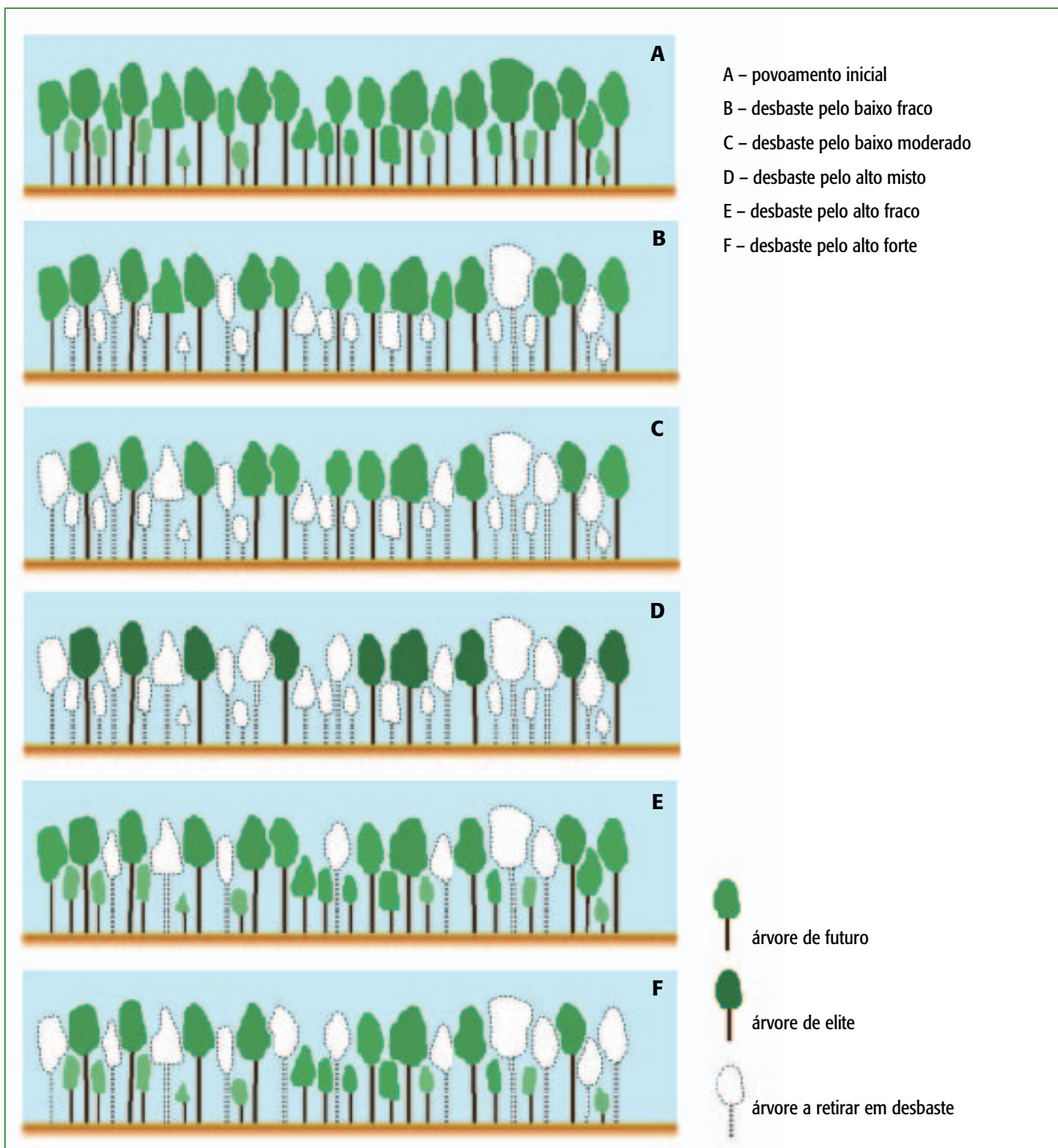


Figura 10 – Exemplos de desbaste pelo baixo e pelo alto, para vários graus de desbaste, e pelo alto misto (fonte: Oliveira, 1985)

Os desbastes poderão iniciar-se a partir do momento em que se conseguem identificar as melhores árvores do povoamento – **as árvores de futuro** – e deverão realizar-se:

- No período de **formação do fuste** – quando a concorrência for muito intensa, tendo as árvores dificuldades em manter o vigor suficiente (as árvores começam a não ter ramos vivos em 2/3 da sua altura total);
- No período de **engrossamento do tronco** – quando as copas das árvores começam a concorrer entre elas.

A frequência de realização dos desbastes varia em função das características específicas de cada espécie e do tipo de desbaste a realizar. Como referência, considera-se satisfatório, até aos 30/40 anos de idade do povoamento florestal, efectuar uma passagem no intervalo de 4 a 5 anos; para idades superiores a essas o espaçamento das intervenções será de 7 a 8 anos.

Do ponto de vista silvícola as intervenções deverão ser frequentes e moderadas, ao contrário da perspectiva económica que aconselha a intervenções fortes e pouco frequentes.

Em face das características específicas de cada povoamento deverá decidir-se sobre a altura mais adequada para a realização de desbastes, tentando encontrar o justo equilíbrio entre essas duas perspectivas. Em princípio, nos primei-

ros desbastes a perspectiva silvícola terá uma maior importância, enquanto nas intervenções mais próximas do corte final, em árvores de maiores diâmetros, o aspecto económico será prioritário.

### Peso, grau e intensidade de desbaste

O **peso de um desbaste** define-se como o volume de material lenhoso retirado nesse desbaste.

O **grau de desbaste**, expresso normalmente em percentagem, é o quociente entre o volume (ou outra variável como seja o n.º de pés) saído num desbaste e o volume do povoamento antes desse desbaste (ou outra variável como seja o n.º de pés). Este será considerado como (Figura 10):

- Fraco, para valores de cerca de 20%;
- Moderado, para valores de cerca de 40%;
- Forte, para valores de cerca de 60%.

A **intensidade de desbaste** é o quociente entre o volume de material lenhoso retirado nesse desbaste e o número de anos que decorre até ao próximo desbaste. É, portanto, uma medida anual da produção saída em desbaste.

No Quadro 3 indicam-se as classes das árvores a retirar em função do tipo e grau de desbaste.

**Quadro 3** – Descrição sintética dos tipos de desbaste e sua relação com os graus de desbaste

Tipo de Desbaste	Classe de árvores a retirar por grau de desbaste		
	Fraco	Moderado	Forte
Baixo	Mortas e doentes. Dominadas e subdominadas	Mortas e doentes. Dominadas e subdominadas. Alguma dominante, onde elas estejam muito densas.	Mortas e doentes. Dominadas e subdominantes. Codominantes e dominantes.
Alto	Mortas e doentes. Dominadas e subdominadas, apenas se retiram as piores se houver necessidade. Dominantes e codominantes		Mortas e doentes. Dominadas e subdominadas, apenas se retiram as piores se houver necessidade. Dominantes e codominantes.
Alto misto	Mortas e doentes. Remoção gradual das árvores que concorrem directamente com as árvores de elite.		

## Árvores de futuro

Para facilitar a gestão do povoamento, que quase sempre tem um número de pés por hectare superior ao que vai ser retirado em corte final, é desejável marcar as **árvores de futuro**. Elas são as melhores árvores, que irão ser retiradas em corte final.

Os critérios a ter em conta na selecção das árvores de futuro são:

- A sua idade deve ser semelhante à idade média do povoamento;
- Devem pertencer ao andar dominante;
- Devem ter uma copa equilibrada;
- Devem ter um fuste desramado, direito e sem defeitos;
- Devem ser vigorosas e sem vestígios de ataque de pragas ou doenças;
- A sua distribuição no espaço deve ser equilibrada e próxima do compasso final preconizado para o povoamento.

O número de **árvores de futuro** poderá variar entre 50 e 350 por hectare, em função da espécie e o objectivo de produção. Não se devem marcar mais árvores de futuro do que as necessárias. Se se vier a comprovar que na sequência de um erro de escolha ou de um acidente, uma árvore seleccionada como de futuro, deixou de satisfazer os critérios considerados para a sua selecção, não garantindo uma produção de madeira da qualidade pretendida, deverá optar-se por substituí-la por uma outra árvore do povoamento. Razão porque não nos devemos preocupar apenas com aquelas árvores, mas também com as melhores árvores do povoamento de acompanhamento.

A altura mais adequada para fazer a selecção das árvores de futuro varia em função das espécies e da fertilidade da estação, podendo situar-se entre os 13 e os 40 anos de idade do povoamento. A partir do momento em que as árvores de futuro são seleccionadas e marcadas, recorrendo por exemplo a tinta, todos os desbastes são realizados em seu benefício.

A selecção de árvores de futuro apresenta as seguintes vantagens:

- Facilitar grandemente a gestão do povoamento florestal;
- A marcação dos desbastes é simplificada – sabe-se à priori as árvores em benefício das quais vamos intervir;
- As operações de exploração florestal a realizar, quando dos desbastes, são simplificadas, uma vez que os cuidados a ter centrar-se-ão sobretudo em não causar danos nas árvores de futuro.

As árvores que vão ser retiradas em desbaste deverão ser previamente marcadas, designando-se esse processo por **auto de marca**. Este faz-se a partir das árvores de futuro, examinando a sua ponta e marcam-se a(s) árvore(s) vizinha(s) que concorrem mais directamente com as árvores de futuro.

O objectivo dos desbastes é sobretudo o de melhorar a qualidade da madeira e o vigor das árvores de futuro. A exploração florestal deverá, por essa razão, ser cuidadosa, devendo tomar-se precauções de modo a evitar os danos que o abate e recheга das árvores a retirar poderão causar naquelas.

### 3.2.2.4. Desramação

A **desramação natural** é conseguida através da manutenção de compassos apertados nas primeiras fases de vida do povoamento (período de instalação e de formação do fuste) e de uma correcta gestão da vegetação de acompanhamento de modo a promover o ensombramento do tronco.

Os princípios de execução da **desramação artificial** integram um conjunto de conceitos e práticas que são descritos de seguida:

#### Número e características das árvores a desramar

O facto de ser uma operação cara e por ter como finalidade melhorar a qualidade da madeira aconselha a que a sua

execução seja feita apenas nas árvores com potencialidades para a produzir:

- Árvores de futuro;
- Exemplares a retirar durante os últimos desbastes que, embora não tenham sido seleccionados como de futuro, possam produzir madeira para serração de elevada qualidade, para folha ou para desenrolar.

Como regra prática aconselha-se desramar as árvores de futuro e mais 20% destas, escolhidas entre as melhores.

A necessidade de execução desta operação é superior nas espécies que desramam mal naturalmente. Nas folhosas e em algumas resinosas a desramação natural ocorre frequentemente, desde que as densidades não sejam muito baixas e/ou se a vegetação de acompanhamento for correctamente gerida. Nestas espécies a desramação artificial apenas se torna necessária perante:

- Densidades baixas e/ou presença insuficiente de vegetação de acompanhamento;
- Espécies como a cerejeira que, mesmo com densidades elevadas, necessitam de uma desramação suplementar, porque os ramos à sombra morrem deixando no fuste restos de madeira morta que é necessário suprimir artificialmente.

#### Idade e dimensão das árvores a desramar

Esta operação poderá, em casos pontuais, quando os diâmetros das árvores justifiquem a sua execução, ser iniciada no período de instalação, mas implementar-se-á, principalmente, no de formação do fuste.

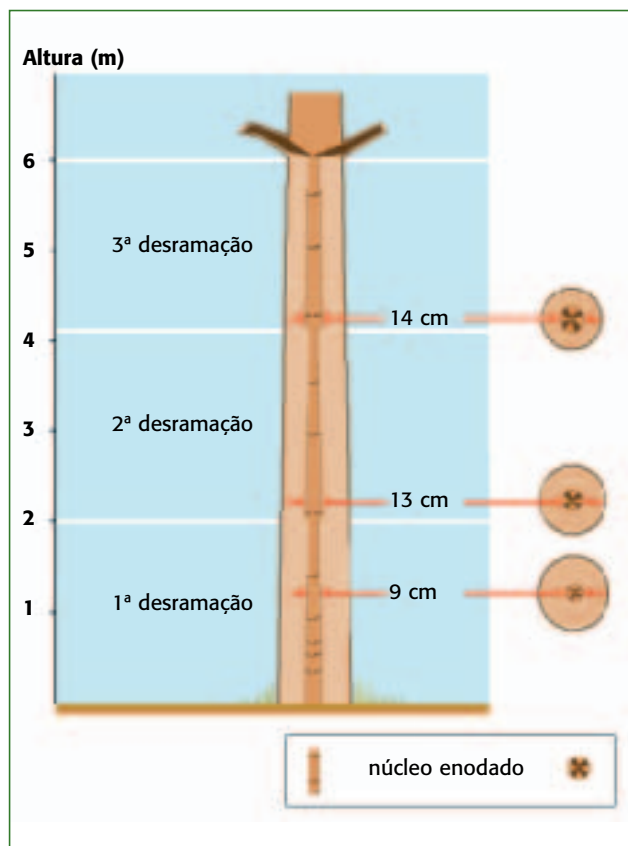
É uma operação desnecessária se for executada muito tarde, não se atingindo o objectivo da sua execução – **produção de madeira sem nós** –, correndo-se o risco de o diâmetro do núcleo enodado ser já bastante largo (Figura 11).

Executar esta operação cedo, além de garantir a eliminação

eficaz dos nós, tem, ainda, a vantagem de remover ramos de menor dimensão, reduzindo-se os custos e a possibilidade de invasão do tronco por agentes patogénicos.

Como referência aconselha-se a sua prática até diâmetros de fuste das árvores de 12 cm, em resinosas, e de 15 cm, em folhosas (Figura 11).

Os diâmetros dos ramos a cortar devem ser de dimensões reduzidas, não devendo os seus diâmetros na base serem superiores a 3 cm. A desramação é feita da base para o topo do fuste.



**Figura 11** – Representação das secções transversais e do perfil do fuste de árvores submetidas a desramação (os diâmetros do núcleo enodado são indicados apenas como referência)

## Periodicidade da desramação

A periodicidade da desramação depende principalmente:

- Da altura da árvore a desramar;
- Da espécie e da sua taxa de crescimento: quanto maior a velocidade de crescimento em diâmetro, maior a necessidade de realizar esta operação com mais frequência.

Considera-se que o diâmetro da base do troço que se vai desramar não deve ser superior ao diâmetro da base do troço anteriormente desramado. Determina-se com base neste critério a altura mais adequada para repetir esta operação.

Como norma geral aconselha-se desramar de cada vez dois andares da copa viva e em intervalos não inferiores a quatro anos, efectuando três a quatro intervenções.

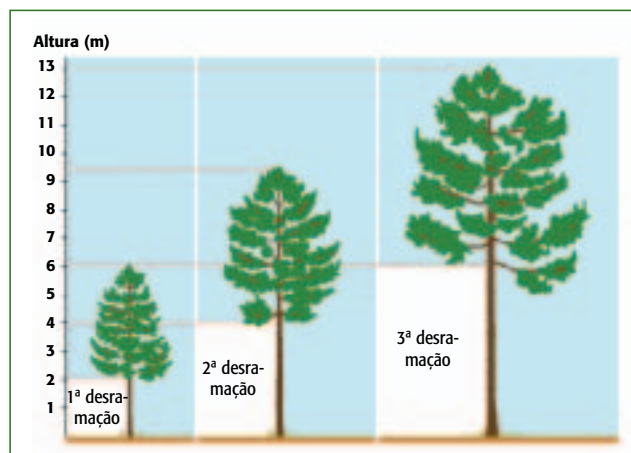
### Altura a desramar na árvore

A altura a desramar na árvore varia, nomeadamente, em função da espécie e do objectivo de produção. A possibilidade de realizar esta operação a partir do solo também é um factor a ter em conta na definição dessa altura.

Aconselha-se a sua realização até alturas do fuste de 4 a 9 m. A opção por um valor nesse intervalo será função dos factores atrás referidos.

Na perspectiva da comercialização da madeira há vantagens na produção de material com idênticas alturas de desramação, optando-se com frequência por executar esta operação até 6 m de altura do fuste (Figura 11 e Figura 12).

A remoção dos ramos verdes origina uma redução na superfície exterior da copa que se traduz na redução dos acréscimos em diâmetro, mantendo-se, no entanto, o crescimento em altura praticamente inalterado. Razão porque, em cada desramação, não deverá reduzir-se a copa para comprimentos inferiores a 75% do seu comprimento inicial (Figura 12).



**Figura 12** – Exemplo de alturas a desramar, quando esta operação é executada em três intervenções

### Como cortar os ramos

O corte dos ramos faz-se rente ao tronco, mas sem ferir a casca, a alguns centímetros deste, a fim de melhorar as condições de cicatrização e de reduzir a possibilidade de ataque de pragas e doenças na ferida aberta.

Deve contudo haver o cuidado de não cortar a uma grande distância do tronco para evitar, nomeadamente, a formação de nós mortos (Figura 13).



**Figura 13** – Modo de executar o corte dos ramos

### Período de execução

Realiza-se normalmente na época de repouso vegetativo - Inverno/princípio da Primavera. Nessa altura a velocidade



de cicatrização será maior, reduzindo-se o risco de invasão do tronco por agentes patogénicos.

### **Práticas incorrectas**

A desramação em excesso de árvores muito jovens traduz-se em reduções acentuadas na sua taxa de crescimento: a redução do volume da copa provoca desequilíbrios na árvore que alteram os seus processos fisiológicos, comprometendo a produção de madeira.

Em folhosas a desramação em excesso de árvores muito jovens pode, ainda, levar ao abrolhamento de gomos dormentes no tronco, que, também, comprometem a produção de madeira de qualidade.

Árvores muito grossas, desramadas muito tarde, não garantem a produção de madeira sem nós, objectivo da execução desta operação.

### **Caso particular de necessidade de execução de desramações**

Nalgumas situações, com o objectivo de aumentar a descontinuidade vertical do povoamento, diminuindo, desse modo, a sua vulnerabilidade a incêndios florestais, poderão ser feitas desramações em árvores de qualidade inferior, devendo, nesse caso, optar-se por realizá-las em árvores distribuídas ao longo de faixas paralelas à rede viária e divisional.

#### **3.2.2.5. Poda de formação**

Por razões económicas a execução desta operação deverá ser feita apenas nas árvores destinadas à produção de madeira de qualidade e que também vão ser objecto de desramações, ou seja, as árvores de futuro e exemplares a retirar nos últimos desbastes, que embora não tenham sido seleccionadas como de futuro, irão produzir madeira para serração de elevada qualidade, para folha ou para desenrolar.

Contudo, como na fase em que se realiza ainda não se podem tirar conclusões definitivas sobre as melhores árvores do povoamento, aconselha-se a realização de podas de formação num número superior de árvores, por exemplo o dobro das que se irão designar como árvores de futuro, a retirar quando do corte final.

Como regra prática recomenda-se a realização de podas de formação em cerca de 400 árvores/ha, as quais deverão ser seleccionadas, no povoamento, pela sua qualidade superior.

Realiza-se até uma altura do fuste igual à definida, em função da espécie e do objectivo de produção, para executar as desramações: de 4 a 9 m.

Os cortes fazem-se rente ao tronco, mas sem o ferir, a alguns centímetros deste (Figura 13), com o objectivo de melhorar as condições de cicatrização e impedir o ataque de agentes nocivos (pragas e doenças).

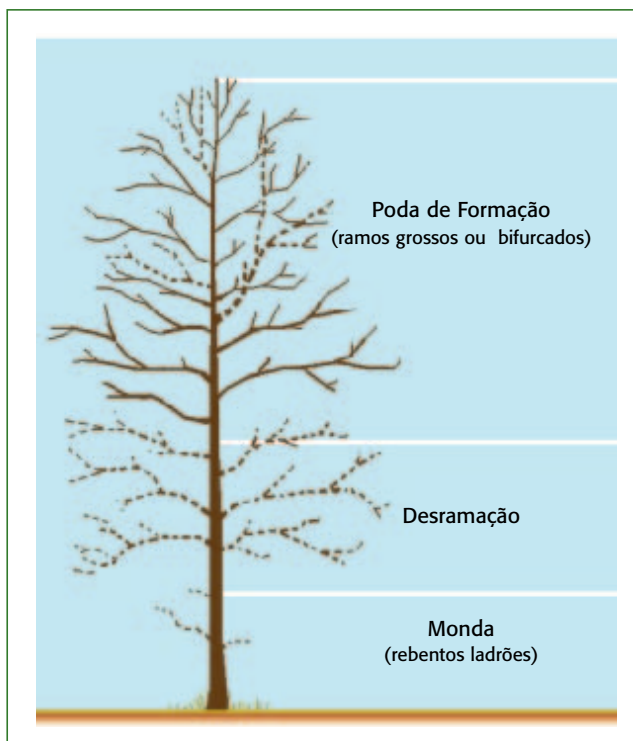
Realiza-se normalmente na época de repouso vegetativo – Inverno/princípio da Primavera (a velocidade de cicatrização será maior, reduzindo-se o risco de invasão do tronco por agentes patogénicos).

Esta operação poderá ser iniciada no período de instalação mas implementar-se-á, principalmente, no de formação do fuste. Há vantagens em intervir precocemente, porque uma intervenção tardia faz com que:

- Os custos da sua execução aumentem, por se removerem ramos mais grossos e lenhificados;
- O seu efeito na qualidade da madeira seja menos eficaz;
- Diminua a capacidade dos troncos reagirem e de se melhorar a sua forma.

Recomenda-se começar as podas de formação depois das desramações e terminar a sua execução antes do fim dessa operação.

O esquema da Figura 14 representa a forma de implementação da desramação, da poda de formação e da monda (consiste no corte dos ramos ladrões que poderão surgir na parte inferior do fuste), operações que podem ser executadas em simultâneo nas árvores.



**Figura 14** – Distribuição no tronco da árvore da zona de intervenção e dos ramos a cortar na monda, na desramação e na poda de formação

### 3.2.3. Equipamento

#### 3.2.3.1. Rolagem

Serras, tesouras de poda, podoadas.

Equipamento de Protecção Individual - botas de segurança, roupa de trabalho com calças de protecção, boné protegido, viseira e auriculares.

#### 3.2.3.2. Limpeza do povoamento

Recorre-se com maior frequência a processos mecânicos, com recurso a tractores florestais equipados com grade de discos, ou motomanuais, com recurso a motorroçadoras e motosserras.

Equipamento de Protecção Individual - botas de segurança, roupa de trabalho com calças de protecção, boné protegido ou capacete, luvas, viseira e auriculares.

#### 3.2.3.3. Desbastes

Motosserra, tractores florestais equipados com reboque e grua.

Equipamento de Protecção Individual - botas de segurança, roupa de trabalho com calças de protecção, boné protegido ou capacete, luvas, viseira e auriculares.

O equipamento e maquinaria a utilizar nesta operação é especificado com mais detalhe no capítulo V, relativo à exploração florestal.

#### 3.2.3.4. Desramação

Serras e tesouras com ou sem braço telescópico, podoadas, escadas ou elevadores montados em tractores.

Equipamento de Protecção Individual: botas de segurança, roupa de trabalho com calças de protecção, boné protegido ou capacete, luvas, viseira e auriculares.

#### 3.2.3.5. Poda de formação

Serras e tesouras com ou sem braço telescópico, podoadas, escadas ou elevadores montados em tractores.

Equipamento de Protecção Individual: botas de segurança, roupa de trabalho com calças de protecção, boné protegido ou capacete, luvas, viseira e auriculares.



#### 4. Cronograma das operações de condução dos povoamentos

No Quadro 4 discrimina-se a sequência temporal das operações de condução dos povoamentos em função dos períodos de condução.

Operações		Períodos		
		Período de instalação (nascídio, novedio)	Formação do fuste (novedio, bastio)	Engrossamento do tronco (fustadio)
<b>Gestão da vegetação espontânea</b>	Corte da vegetação espontânea quando entra em competição com as plantas.			
	Corte do estrato arbustivo quando entra em contacto com a parte inferior das copas das árvores - redução do risco de incêndio			
Sacha e amontoa				
Rolagem				
Limpeza de povoamento				
Desbastes				
Cortes sanitários				
Podas de formação				
Poda de manutenção/rejuvenescimento(1)				
Desramação				

(1) Tipo de poda que tem em vista o rejuvenescimento da árvore, promovendo o crescimento de novos rebentos. Prolonga-se o seu período produtivo melhorando o equilíbrio entre o sistema radicular e a copa. Para a execução desta operação recorre-se ao equipamento indicado para a poda de formação. Os cortes são feitos sobretudo ao nível da copa e realizam-se durante a época de repouso vegetativo - Inverno/princípio da Primavera.

## LEGISLAÇÃO

- Decreto-Lei n.º 169/2001, de 25 de Maio** – Condiciona o corte/arranque de sobreiros e azinheiras à autorização da Direcção-Geral das Florestas.
- Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro** – Estipula que carecem de título de utilização (licença), atribuído pela respectiva direcção regional de ambiente, a sementeira, a plantação e o corte de árvores no domínio hídrico sob jurisdição do INAG.
- Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de Janeiro** – Sujeita o corte de arvoredos dentro das áreas protegidas a autorização ou parecer da respectiva comissão. As disposições são variáveis para cada caso, sendo, normalmente, este aspecto regulado pelo decreto que cria a área protegida ou pelo regulamento do respectivo plano de ordenamento.
- Decreto Regulamentar n.º 60/91, de 21 de Novembro** – Na zona da bacia visual do Douro todas as intervenções no coberto florestal estão sujeitas a parecer da DGF, a emitir no prazo de 40 dias, sendo proibido o derrube de árvores (...) excepto em acções de exploração devidamente licenciadas.
- Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de Março; Decreto-Lei n.º 316/90, de 13 de Outubro; Decreto-Lei n.º 213/92, de 12 de Outubro; Decreto-Lei n.º 79/95, de 20 de Abril** – Nas áreas incluídas na Reserva Ecológica Nacional "são proibidas as acções de iniciativa pública ou privada que se traduzam em (...) destruição do coberto vegetal". A alínea b) do artigo 6.º do Dec.-Lei n.º 93/90, contudo, exceptua a aplicação do regime da REN "às operações relativas à florestação e exploração florestal quando decorrentes de projectos aprovados ou autorizadas pela Direcção-Geral das Florestas".
- Decreto-Lei n.º 423/89, de 4 de Dezembro** – Proíbe, em todo o território, o arranque e o corte total ou parcial de azevinho espontâneo, competindo a respectiva fiscalização à Direcção-Geral das Florestas e ao Instituto da Conservação da Natureza.
- Decreto-Lei n.º 139/89, de 28 de Abril** – Determina que carecem de licença municipal as acções de destruição do revestimento vegetal que não tenham fins agrícolas e as acções que conduzam à alteração do relevo natural e das camadas de solo arável, exceptuando aquelas que estando sujeitas a regime legal específico já se encontrem devidamente aprovadas, autorizadas ou licenciadas pelas entidades competentes.
- Decreto-Lei n.º 174/88, de 17 de Maio** – Estabelece a obrigatoriedade de manifestar o corte ou arranque de árvores (corte final, desbaste, corte extraordinário ou arranque de árvores florestais que se destinem a venda ou autoconsumo para transformação industrial).
- Decreto-Lei n.º 173/88, de 17 de Maio** – Condiciona à autorização da Direcção-Geral das Florestas o corte prematuro em povoamentos de pinheiro-bravo e eucalipto com áreas superiores a 2 e 1 hectares, competindo essa autorização, nas áreas protegidas, à respectiva comissão directiva.

## GLOSSÁRIO

**Alto fuste** – Última fase fisionómica do desenvolvimento dos povoamentos regulares, caracterizada pelo abrandamento do crescimento em altura ter ocorrido há algum tempo, verificando-se igualmente uma quebra no crescimento em diâmetro.

**Alto fuste regular** – Povoamento florestal cuja perpetuação se faz directa ou indirectamente por via seminal, ou seja através de sementeira ou por plantação, e em que as árvores que o constituem pertencem a uma mesma classe de idade.

**Árvores codominantes** – São as árvores que integram o andar principal, têm dimensões médias, recebendo as suas copas iluminação directa na parte superior, mas pouca lateralmente.

**Árvores dominadas** – São as árvores que apresentam copas com desenvolvimento fortemente condicionado, não recebendo luz directa.

**Árvores dominantes (ou predominantes)** – São árvores com copas excepcionalmente desenvolvidas que se destacam acima do nível médio das árvores do povoamento, recebendo iluminação directa na parte superior e em parte da zona lateral da copa.

**Árvores subdominantes** – São árvores intermédias ou retardatárias, mais baixas, com copas estreitas, apertadas entre as copas das árvores das classes anteriores, recebendo plena luz apenas na extremidade da copa.

**Bastio** – Fase fisionómica do desenvolvimento dos povoamentos regulares em que o crescimento em altura é ainda mais intenso que na fase de novédio, iniciando-se a diferenciação do fuste, devido à desramação natural, complementada ou não por desramação artificial.

**Coefficiente de adelgaçamento** – Coeficiente entre a altura da árvore e o seu diâmetro à altura do peito.

**Diâmetro à altura do peito (DAP)** – Diâmetro da árvore medido a 1,30 m do solo.

**Espécies intolerantes ao ensombramento (ou espécies de luz)** – Espécies que necessitam de exposição à luz para viverem e se reproduzirem.

**Espécies tolerantes ao ensombramento** – Espécies que se desenvolvem em condições de ensombramento, suportando mal a iluminação excessiva.

**Fotossíntese** – Processo fisiológico através do qual as plantas captam a energia luminosa do sol, que utilizam juntamente com o anidrido carbónico e a água, absorvidos do meio envolvente, na síntese das moléculas orgânicas que lhes servem de alimento.

**Fustadio** – Fase fisionómica do desenvolvimento dos povoamentos regulares que se caracteriza pela diminuição do crescimento em altura, transferindo-se o crescimento para o engrossamento do tronco.

**Nascedio** – Fase fisionómica do desenvolvimento dos povoamentos regulares que decorre entre o nascimento das plantas e a formação de uma mata contínua.

**Novédio** – Fase fisionómica do desenvolvimento dos povoamentos regulares que se caracteriza pelo aparecimento de plantas que sobressaem entre o manto de regeneração. O crescimento em altura é intenso e inicia-se a desramação na parte inferior do caule, atingindo os indivíduos uma dimensão mensurável.

**Núcleo enodado** – Secção do lenho da árvore com nós.

**Povoamento irregular** – Povoamento florestal onde coexistem árvores de diferentes classes de idade.

**Povoamento regular** – Povoamento em que todas as árvores pertencem à mesma classe de idade ou em que a diferença entre a árvore mais nova e a mais velha não excede 20% da idade de revolução.

**Rotação** – Número de anos entre dois desbastes sucessivos.

**Revolução** – Período que decorre entre o ano de instalação do povoamento e o ano de realização do corte final.

**Vegetação de acompanhamento** – Vegetação constituída por árvores dominadas, arbustos e sub-arbustos. Constitui um abrigo lateral para as árvores de futuro, protegendo e ensombrando o seu fuste e favorecendo a sua desramação natural. Melhora, ainda, as condições de protecção do solo e contribui para aumentar a biodiversidade nos povoamentos florestais, aumentando a sua resistência a agentes bióticos e abióticos nocivos. Não deve ter características invasoras nem apresentar uma forte concorrência para com as árvores de futuro.

**Vegetação heliófila** – Vegetação que apresenta um bom desenvolvimento quando exposta à luz.

## BIBLIOGRAFIA

ALVES, A. A. M. – 1988. **Técnicas de produção florestal**. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica.

ARMAND, G. – 1995. **Feuillus précieux/Conduite des plantations en ambiance forestière**. Paris: Institut pour le Développement Forestier.

BAZIN, P. – 1998. **Boiser une terre agricole**. Paris: Institut pour le Développement Forestier.

BECQUEY, J. – 1983. **Les noyers à bois**. Paris: Institut pour le Développement Forestier.

BERGOUNOUX, M.; GROSPIERRE, M. - 1981. **Le noyer**. Paris: Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes.

BOURGEOIS, C. – 1992. **Le chataignier: un arbre, un bois**. Paris: Institut pour le Développement Forestier.

BOUVAREL, P. – 1981. **Cultiver les arbres feuillus pour récolter du bois de qualité**. Saint-Juste-la-Pendue: Institut pour le Développement Forestier.

CEMAGREF – 1997. **Guide technique du forestier méditerranéen français**. Aix-en-Provence: CEMAGREF.

DU BOILLAY, Y. – 1986. **Guide pratique du désherbage et du débroussaillage chimique**. Paris: Institut pour le Développement Forestier.

DUBOURDIEU, J. – 1997. **Manual d'aménagement forestier**. Saint-Jean de Braye: Office National des Forêts.

DUFLOT, H. – 1995. **Le frêne en liberté**. Paris: Institut pour le Développement Forestier.

GROS; André – 1967. **Adubos guia práctico de fertilização**. Lisboa: Livraria Clássica Editora A. M. Teixeira & c.<sup>a</sup> (Filhos), LDA.

HUBERT, M – 1980. **Le merisier arbre à bois**. Limoges: Institut pour le Développement Forestier.

HUBERT, M.; COURRAUD, R. – 1997. **Élagage et taille de formation des arbres forestiers**. Paris: Institut pour le Développement Forestier.

LERBERGHE, P.V.; GALLOIS, F. – 1997. **Les différents types de paillis**. Forêt et entreprise, n.º 166.

- LERBERGHE, P. V.; GONIN, P. – 1998. **Le paillage de plantations forestieres, resultats intermédiaires d'un essai de techniques d'entretien sur merisier en Midi-Pyrénées**. Toulouse: Centre Regional de la Propriété Forestière de Midi-Pyrenees.
- LUÍS, J. F. S. – 1997. **Ecologia, silvicultura e produção de povoamentos mistos**. Vila Real: UTAD. Série Técnica-Científica, Ciências Aplicadas, n.º 26.
- MADRP – 1997. **Código de boas práticas agrícolas para a protecção da água contra a poluição com nitratos de origem agrícola**. Lisboa: MADRP
- OLIVEIRA, Â. C. – 1985. **Teoria da produção florestal**. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia-Centro de Estudos Florestais.
- OLSTHOORN, A. F. M. [et al] – 1999. **Management of mixed-species forest: silviculture and economics**. Wageningen: DLO Institute for Forestry and Nature Research (IBN-DLO). IBN Scientific Contributions n° 15.
- SILVINET. **Dicionário Florestal**. Silviconsultores. <http://www.silviconsultores.pt/silvinet/dicion/dicion.htm>



# Exploração Florestal **V**

# 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. Recheга 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. Recheга/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 compreende 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 recheia;
- 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 perícia 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 traba-

lho florestal e à não utilização do Equipamento de Protecção 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
Presença de obstáculos, de qualquer natureza, na área em redor da árvore a abater			Limpar a zona à volta da árvore  Atenção redobrada do operador
Obstrução dos ramos já cortados			Limpar a zona de trabalho com frequência
Procedimentos incorrectos ao libertar a lâmina da motosserra quando esta fica presa no corte de ramos e toragem			Parar o motor da motosserra  Utilizar pequenas cunhas  Fazer girar o ramo com a mão
Perda de equilíbrio devido a postura incorrecta			Manter sempre os pés bem assentes no solo



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

<b>Causa dos riscos</b>	<b>Riscos</b>	<b>Consequências</b>	<b>Prevenção</b>
Queda dum ramo		Morte, traumatismo craniano, fractura dum membro, hematomas	Observar o local antes de iniciar o abate
Queda da árvore numa direcção imprevista			Atenção redobrada do operador
Fendilhamento do tronco, durante o abate			Vigiar permanentemente a reacção da árvore durante o abate
Ruptura dum cabo, quando se utiliza um guincho manual			Utilizar cunhas ou pancas
Utilização de cunhas em mau estado			Realizar o abate de forma adequada
Reviramento do tronco durante o corte de ramos ou a toragem	Contacto de objectos estranhos com o corpo do operador	Ferimentos nos olhos, golpes	<p>Nunca utilizar cunhas em mau estado</p> <p>Colocar-se do lado oposto ao reviramento previsível</p> <p>Verificar a posição dos ramos</p> <p>Se necessário, calçar o tronco antes do corte dos ramos</p> <p>Cortar o ramo em várias fases a partir da sua extremidade</p>
Ressalto da motosserra		Morte, golpes	<p>Evitar cortar com a ponta superior da lâmina</p> <p>Verificar periodicamente o bom funcionamento do travão ou bloqueador da corrente</p>
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.

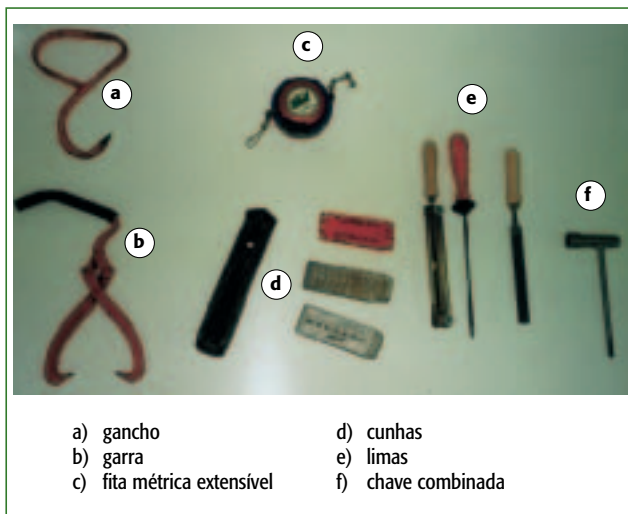


Figura 1 – Material que equipa o cinto do motosserrista

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:

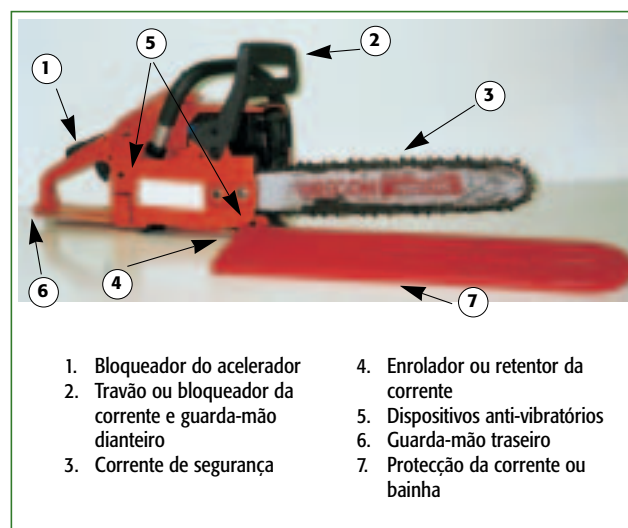
- Vestuário de cor viva para serem facilmente localizados;
- Capacete para proteger a cabeça contra ferimentos provocados pela queda de objectos;
- Botas com biqueira de aço e luvas de segurança quando necessário.

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 extrair.

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 declivosos 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 (oblíquo e horizontal) devem-se interceptar numa mesma linha sem que um ultrapasse o outro, o seu ângulo de abertura deve ser de 45 a 60° 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.

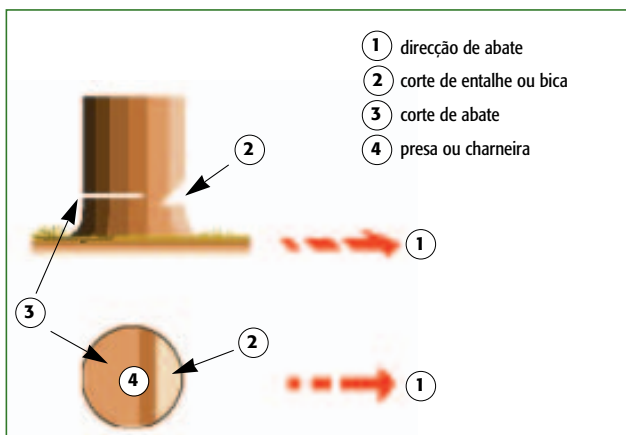


Figura 6 – Abate: realização do corte de entalhe e do corte de abate

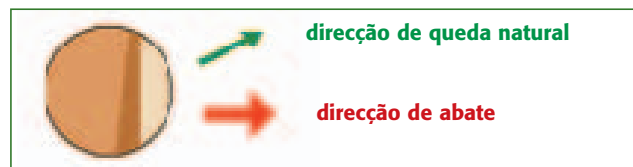
Qualquer um dos cortes realizados (corte de entalhe e corte de abate) não deverá ser demasiado profundo (Figura 7b) uma vez que irá diminuir o tamanho da presa e assim prejudicar as condições de segurança e de controlo da direcção de queda da árvore.

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



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

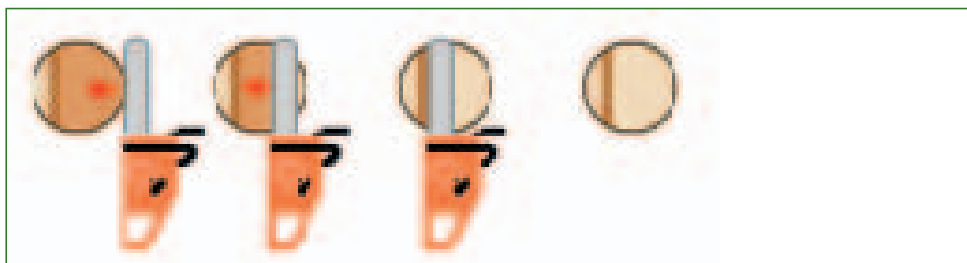
didada. A sua espessura determina a sua resistência, pelo que se deve manter madeira de suporte suficiente para que se possa manter o controlo da árvore, de forma a que ela não rache, não resvale ou rode sobre o cepo, e caia numa direcção diferente da prevista. A forma da presa é muito importante na direcção de abate da árvore: simétrica para as árvores equilibradas e assimétrica para as árvores inclinadas onde se torna 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)

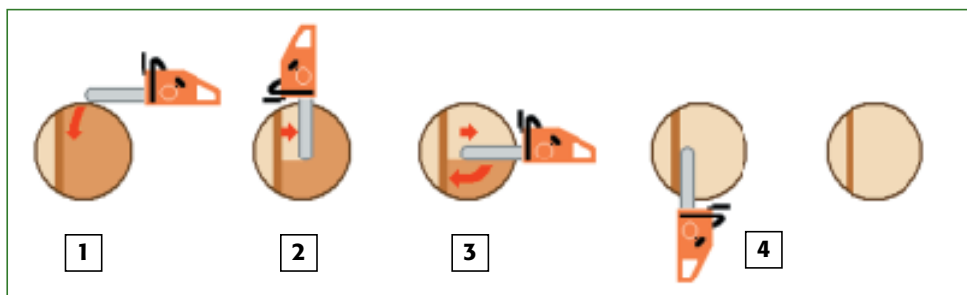
O modo de execução do **corte de abate** varia com o diâmetro da árvore. Assim, nas Figuras 9, 10 e 11 indicam-se as várias técnicas que podem ser utilizadas.

### 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:

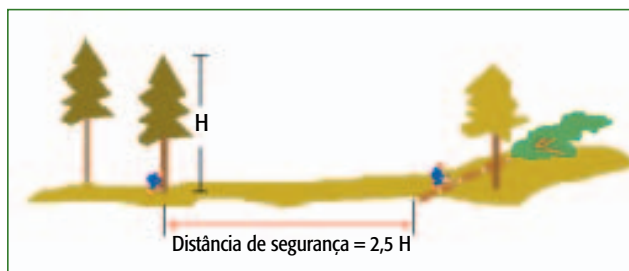
- a) certificando a direcção de queda pretendida e
- b) iniciando a realização do primeiro corte da bica

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.

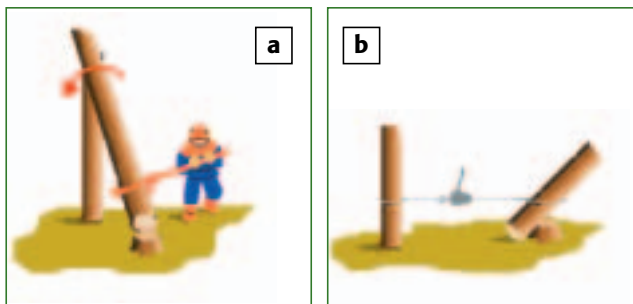
Devem estar disponíveis, no local de trabalho, algumas peças sobressalentes, nomeadamente, corda e mola de arranque, vela, porcas da lâmina-guia, parafusos da cobertura da máquina, correntes, limas e filtro de ar, para se proceder às reparações e manutenções necessárias durante o decorrer dos trabalhos.

### 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.).

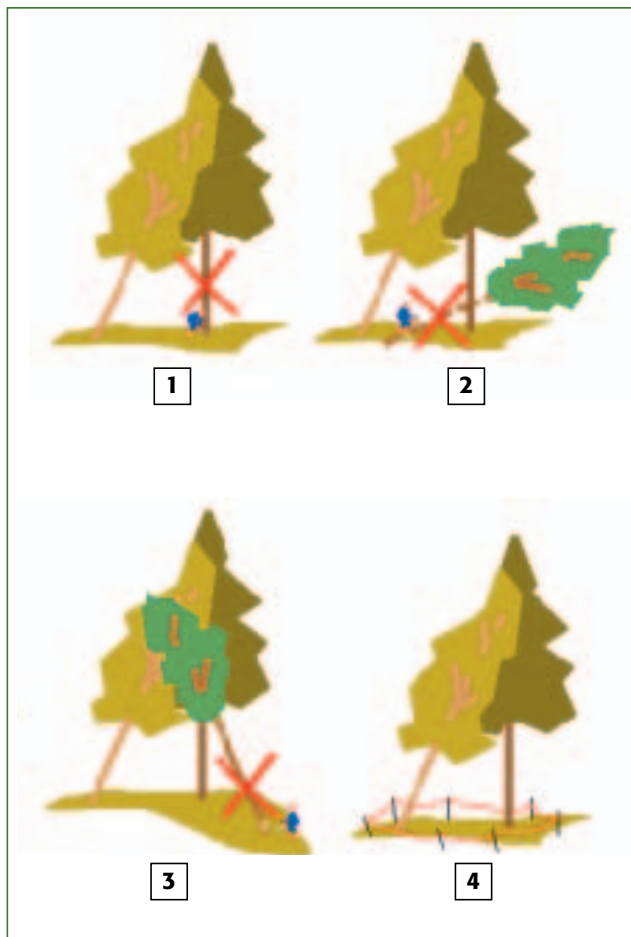
Contudo, no caso de não ser possível resolver a situação de



**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.

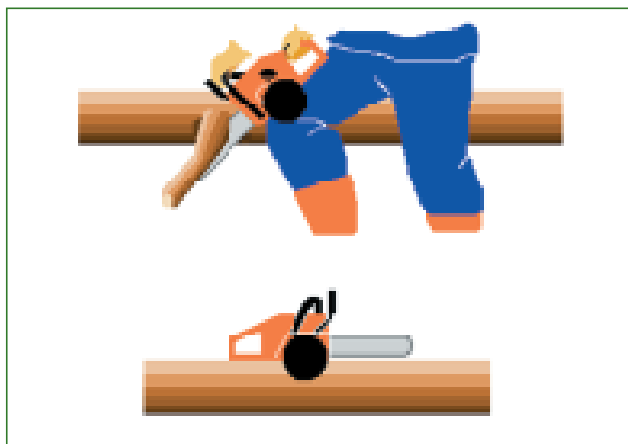
Hoje em dia, o **corte de ramos** faz-se normalmente com a motosserra, embora em algumas situações (ramos com diâmetro inferior a 8 cm) esta operação possa ser realizada de forma manual. Neste caso, a operação deve iniciar-se pelos ramos da base e caminhar no sentido da bicada. O corte é normalmente 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 conseqüente diminuição da eficácia e da produtividade, condições estas favoráveis ao aumento do risco de acidente.

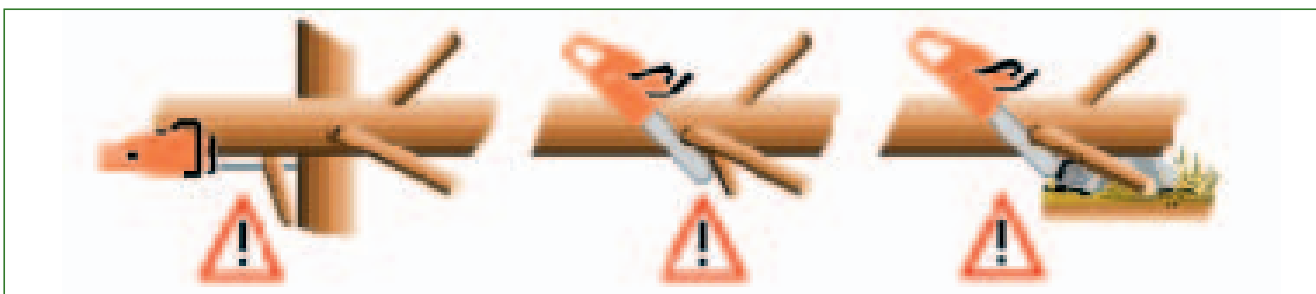
Por isso, quando realiza o **corte de ramos**, o motosserrista deve ter em atenção os seguintes princípios:

- 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).



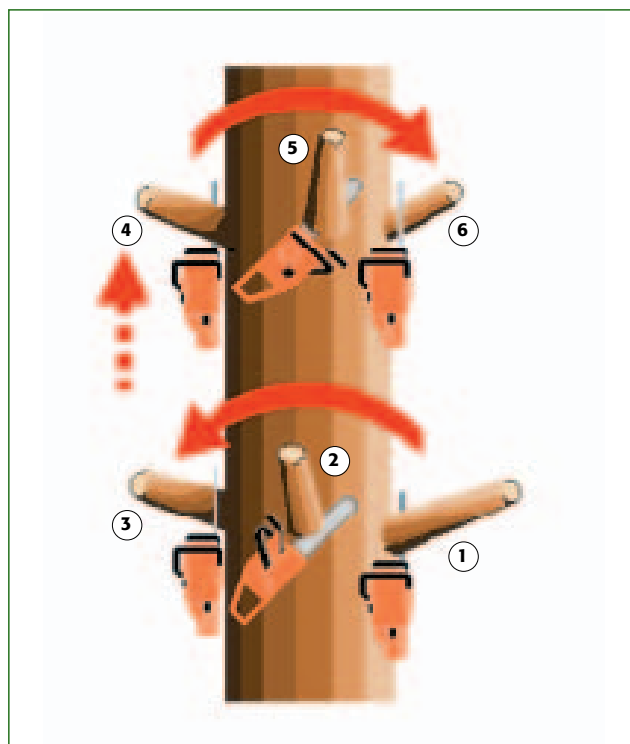
**Figura 19** – Situações de perigo de ressalto da motosserra no caso do corte de ramos

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 verticilo 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 verticilos, 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.

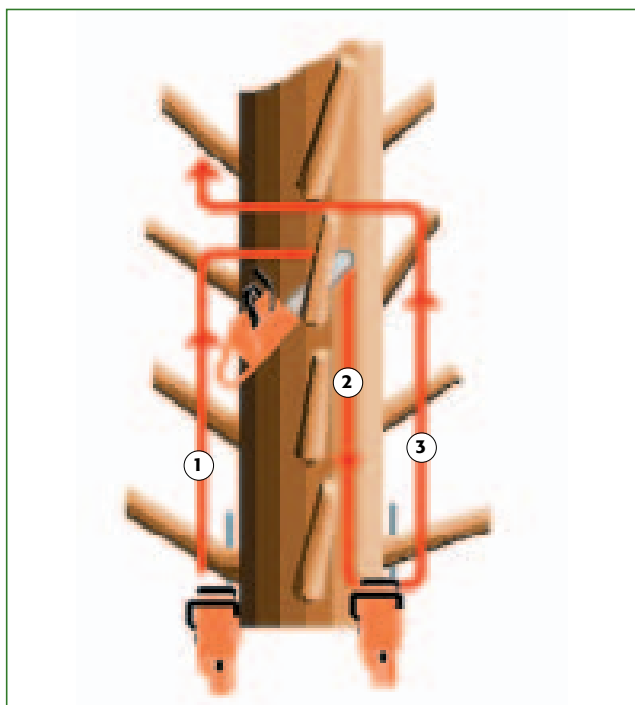


Figura 22 – Corte de ramos segundo o método do pêndulo

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

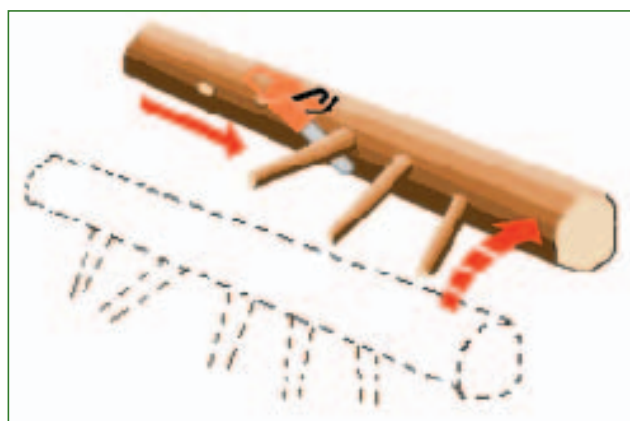


Figura 24 – Corte de ramos do lado inferior: tronco instável ou em contacto com o solo

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:

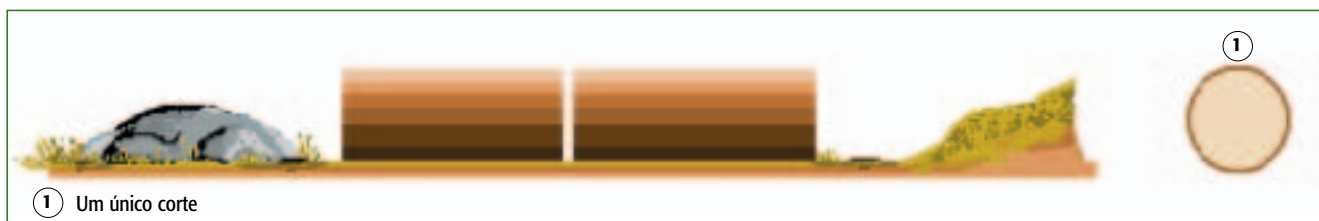
- Nos troncos de pequenas dimensões e se as forças de tensão forem fracas, o operador executará a toragem com um único corte (Figura 25). A introdução duma cunha será suficiente para evitar que a corrente fique entalada no corte.
- Nos troncos de grande diâmetro ou sujeitos a forças de

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 extracção, 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 extracção (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**

<b>Causa dos riscos</b>	<b>Riscos</b>	<b>Consequências</b>	<b>Prevenção</b>
Máquinas	Operador sujeito a níveis sonoros elevados devido à ausência de cabines devidamente insonorizadas	Diminuição das capacidades auditivas Surdez	Montagem dum 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 inspeccionado 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 extracção ou a reche-ga 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.

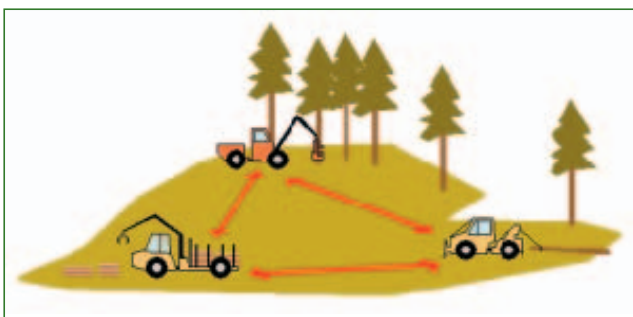
Estas máquinas só devem ser utilizadas por operadores devidamente qualificados, os quais devem conhecer e respeitar as regras de funcionamento, manutenção e de segurança das máquinas que operam. Os operadores devem também saber identificar e interpretar correctamente as instruções existentes nas máquinas.

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

Durante o funcionamento das máquinas, devem respeitar-se 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 extracção, as estradas florestais e os locais de carregamento devem manter-se acessíveis, por forma a facilitar o movimento das máquinas e a extracção 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 extracção.

### 3. Rechega e extracção

#### 3.1. Definição

A **extracção** consiste na movimentação do material lenhoso para junto duma via principal, onde ficará empilhado em determinadas áreas designadas por carregadouros. Pode incluir uma fase inicial de **recheга**, em que o material que se encontra disperso pelo local de abate é deslocado e concentrado junto dos trilhos de extracção, 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 recheга e extracção 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 recheга e extracção, 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 recheia 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 recheia 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 recheia 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.

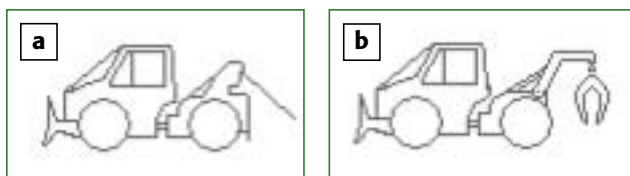


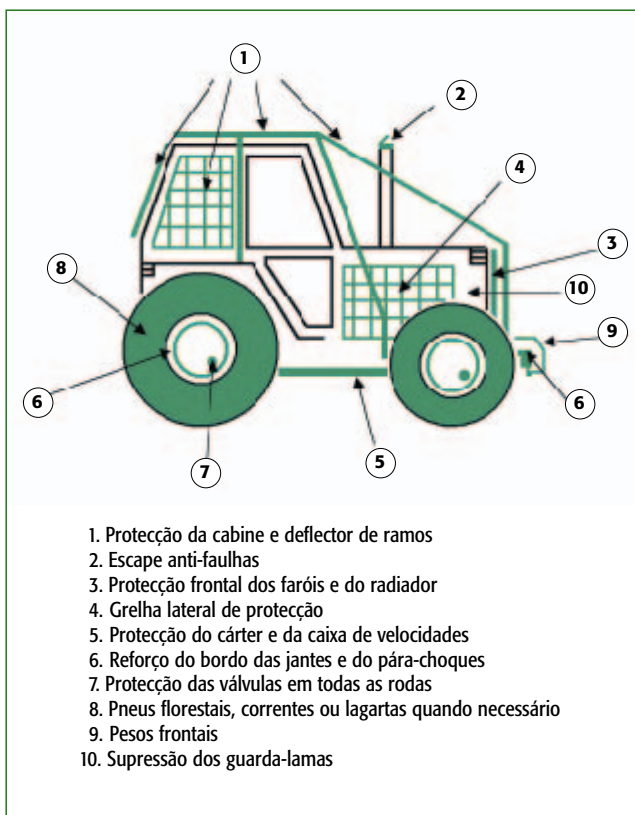
Figura 29 – *Skidder*: a) com guincho e cabos; b) com pinças

- **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.





**Figura 30** – Orgãos e proteções a aplicar a um tractor agrícola para se adaptar ao trabalho florestal



**Figura 31** – Tractor agrícola adaptado ao trabalho florestal com guincho e lâmina frontal

- **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 extracção 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*.

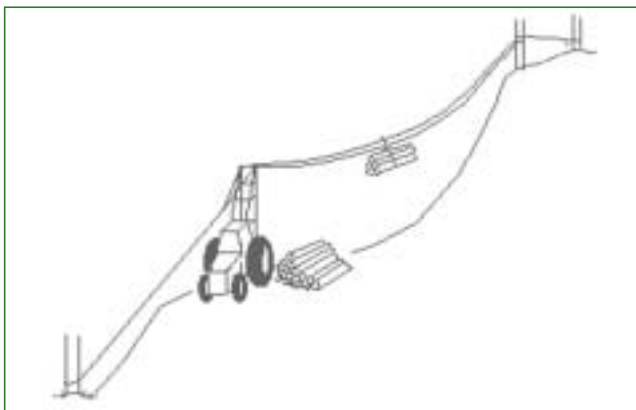


**Figura 33** – Tractor agrícola adaptado ao trabalho florestal com reboque e grua

- **Sistemas de cabos aéreos**

Esta forma de movimentação do material lenhoso (Figura 34) utiliza-se mais na extracção 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 tratores devem ter uma caixa de primeiros socorros e um extintor de incêndios na cabine.

### 3.5. Práticas de execução

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

A recheга, 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 tratores 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 recheга 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 recheга 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 duma 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 recheга (sendo a extracção efectuada com outros meios mecânicos), apenas a extracção ou a recheга e a extracção. Em qualquer das situações, a movimentação do material lenhoso com recurso a estas máquinas, deve ter em consideração os seguintes princípios:

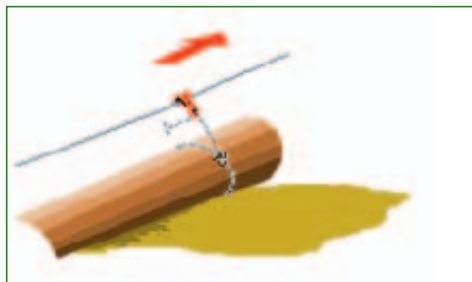
- Os tractores devem estar conforme as normas, possuir pneus florestais, lâmina frontal e chapa de encosto, estarem munidos de blindagem e equipados com guinchos, estarem dotados de um cabo de aço cuja resistência à ruptura seja, pelo menos, o dobro da força de tracção do guincho e terem um arco de arraste 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  
recheça

- 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 inspeccionado, 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 extracção devem ser correctamente planeados e definidos, devendo ser mais curtos que os utilizados na extracção com *forwarder* devendo também existir mais estradões;
- Deve evitar-se 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 recheça/extracção 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. Extracção com tractor transportador ou com tractor com reboque florestal e grua

No que se refere à extracção 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 extrair 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 evitar-se 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**  
Extracção 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 declives longitudinais e transversais de segurança das máquinas

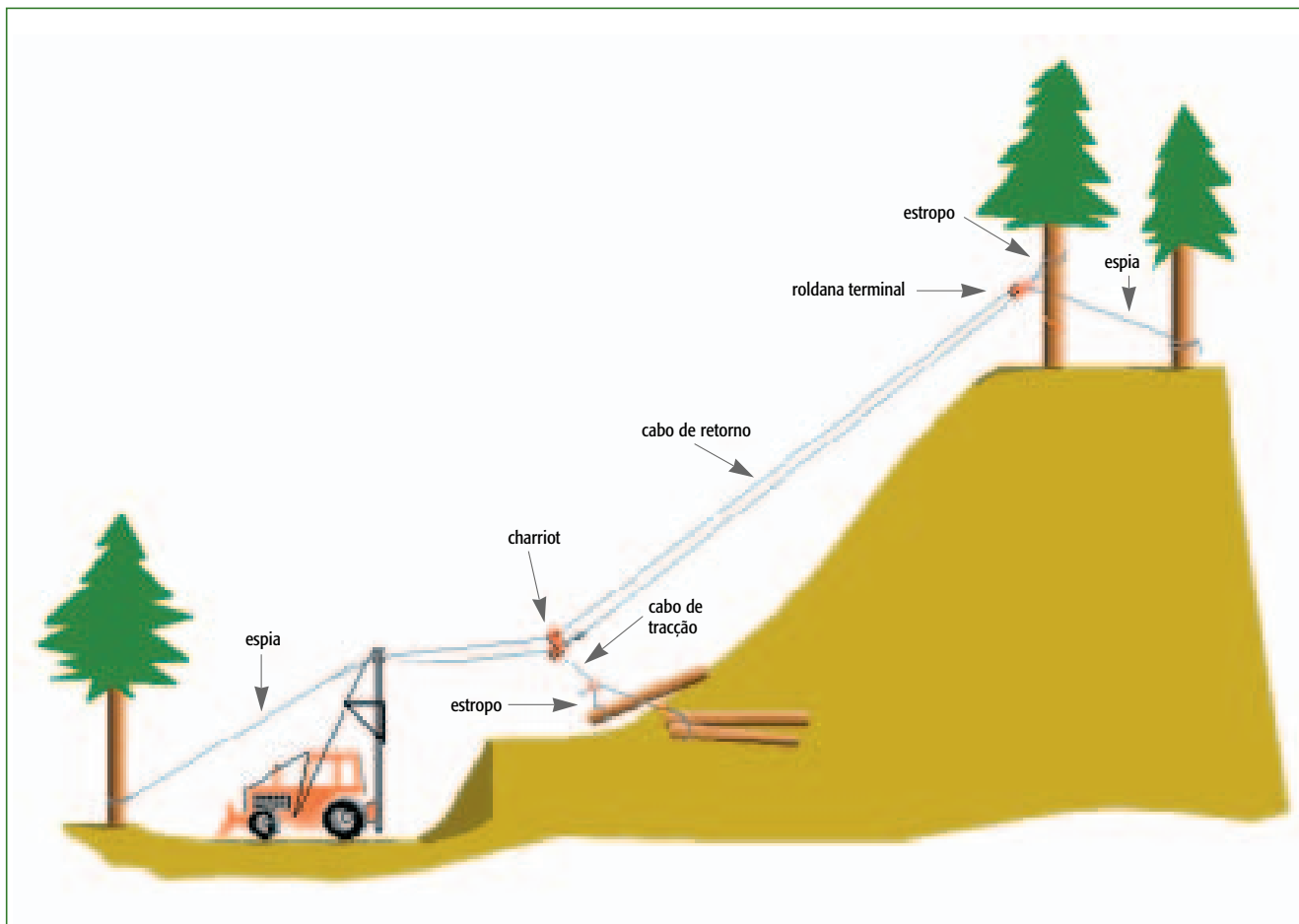
### 3.5.4. Extracção com cabos aéreos

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 estacionamento 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
<b>1. Sistema de exploração de madeira torada</b>			
Local de abate	x	x	x
Carregadouro			
Fábrica			
<b>2. Sistema de exploração de troncos inteiros</b>			
Local de abate	x	x	
Carregadouro			x
Fábrica			x
<b>3. Sistema de exploração de árvores inteiras</b>			
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 extracção 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 aí efectuado e implica a utilização de máquinas de arraste de maior potência, uma vez que a extracção 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 extracção

Após a conclusão do abate, processamento e extracção, 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 extracção 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: recheга, 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 arvoredado. De modo a facilitar a operação de recolha esta é geralmente antecedida pela operação de recheга. Após as operações de recheга/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 extracção: 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

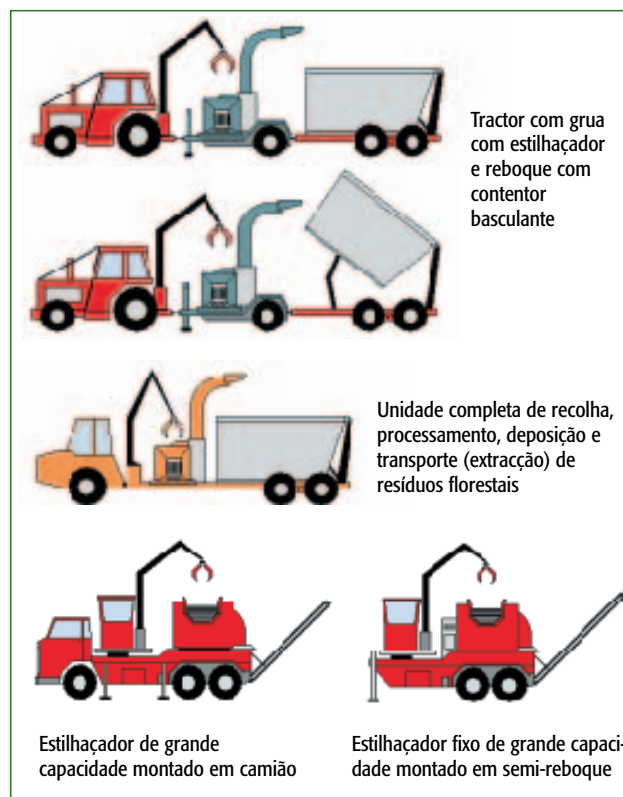
O aproveitamento dos resíduos florestais, de acordo com o método utilizado pode originar, quando incorrectamente executado graves danos tanto no ambiente como nos operadores envolvidos. Assim, os principais impactos negativos deste tipo de operações são:

- 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 extracção 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 extracção 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 estilhas 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 média a percorrer.

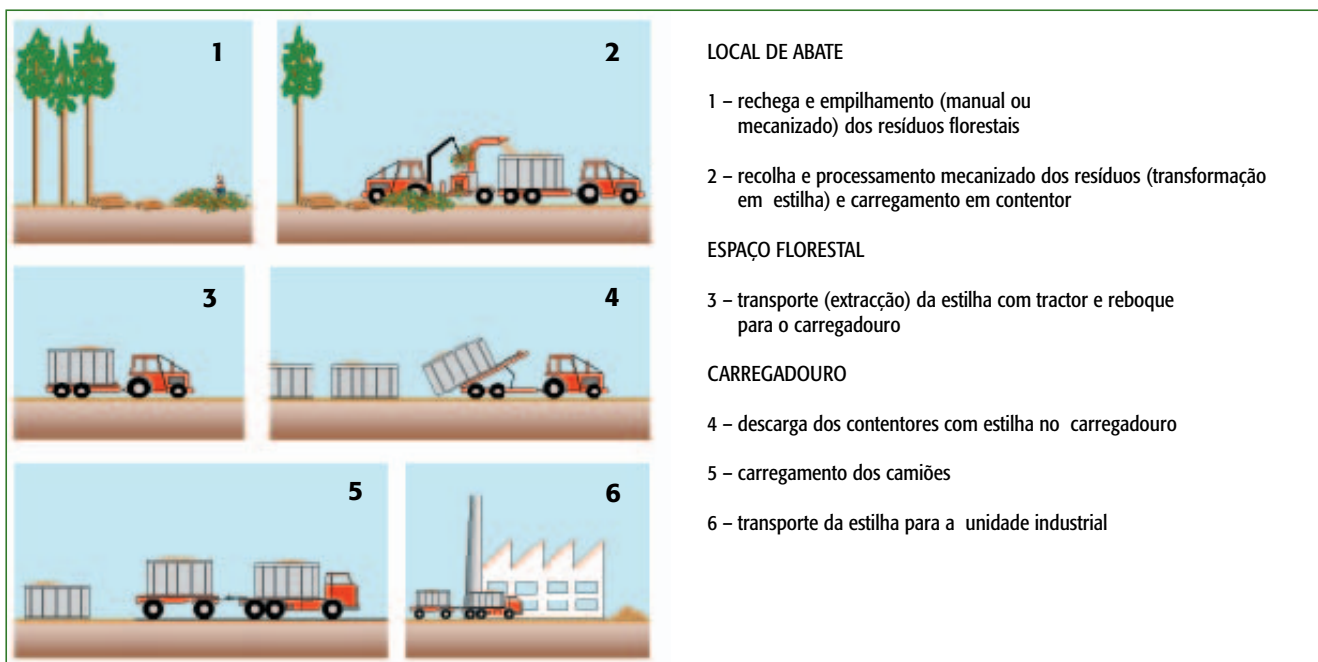
Este tipo de equipamento apresenta um bom rendimento no tratamento de resíduos resultantes de cortes finais, sendo por isso mesmo recomendável para essas situações. Nas restantes situações a sua utilização vai depender de vários factores, tais como:

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

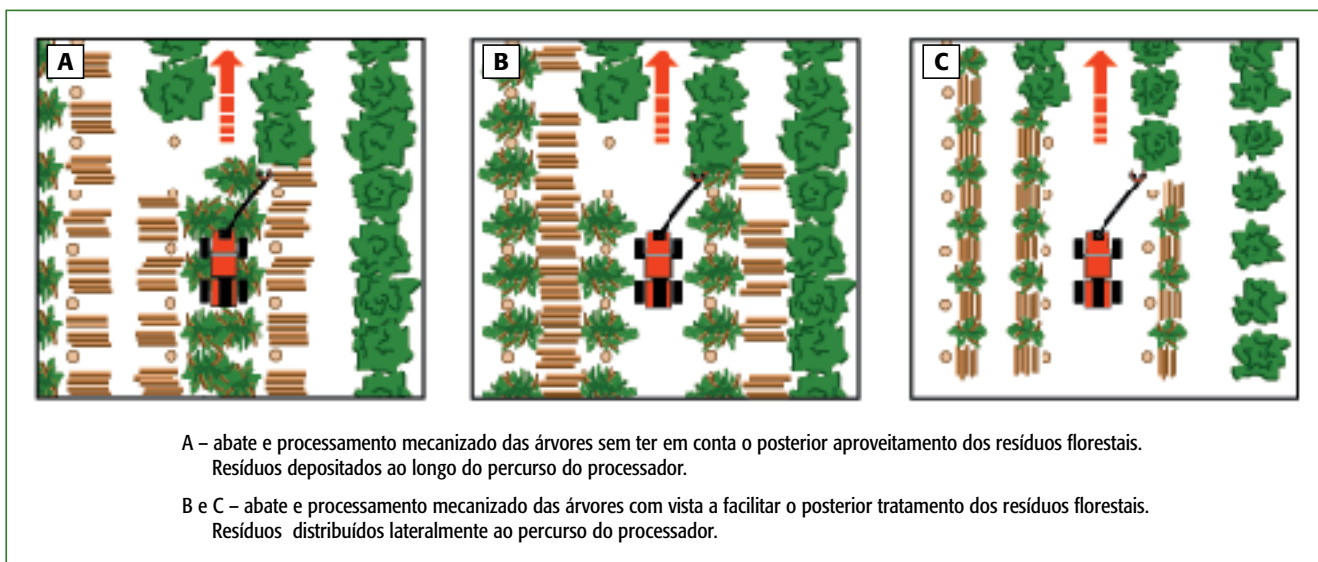
Durante o abate, quer motomanual, quer mecanizado, deve-se ter em consideração o aproveitamento posterior dos resíduos florestais, de forma a facilitar o trabalho de recolha (a dispersão dos resíduos florestais pelo terreno dificulta esta operação de recolha, ao contrário da sua concentração em pilhas 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 Limpezas de mato Cortes culturais/ Limpezas	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.  Contentor em reboque.  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.

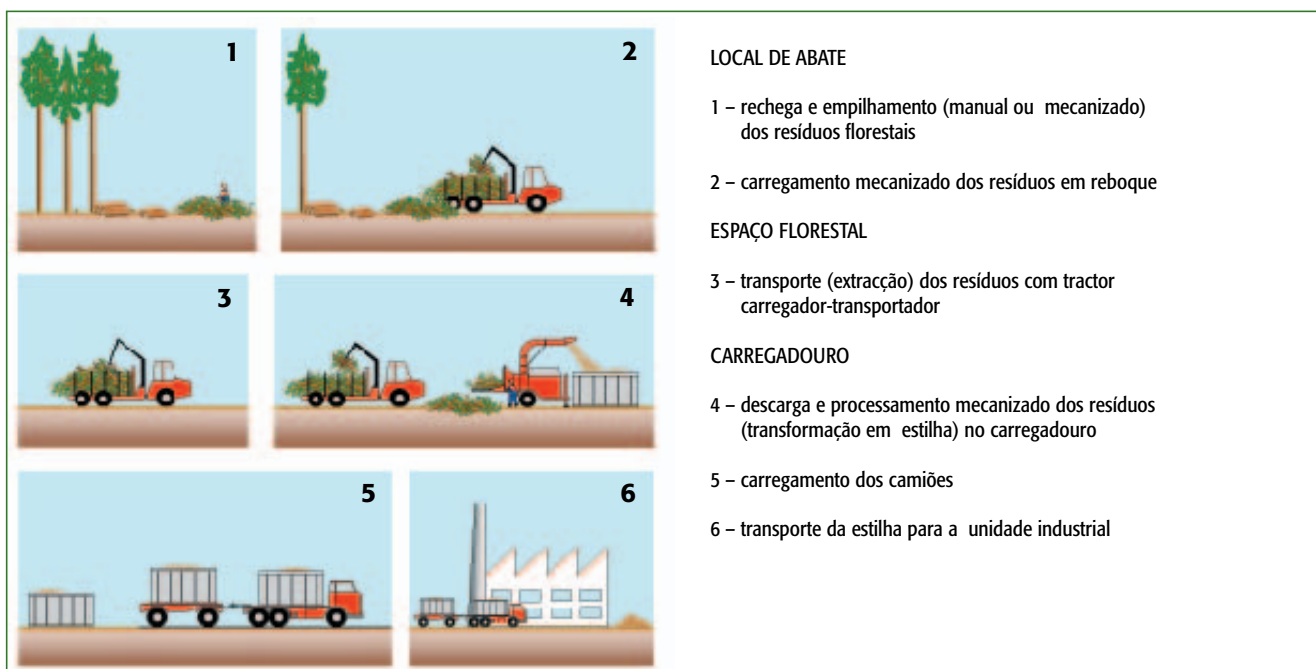


Figura 43 – Apresentação esquemática do método de processamento dos resíduos florestais em carregadouro

**Quadro 8 – Processamento dos resíduos florestais em carregadouro**

Resíduos resultantes das operações de:	Tratamento dos resíduos	Descrição	Maquinaria e trabalhadores
Cortes finais	Com estilhaçador	Rechega e empilhamento dos resíduos na mata.	Trabalhadores para rechega e empilhamento dos resíduos.
Limpezas de mato		Recolha mecanizada, carregamento em reboque e descarregamento em carregadouro.	Tractor transportador ou tractor agrícola adaptado a trabalho florestal, equipado com grua e com reboque.
Cortes culturais/ Limpezas		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.	Motossera, motoserista e auxiliar.  Operador de máquinas.  Estilhaçador estacionado no carregadouro.  Operador de estilhaçador e auxiliar

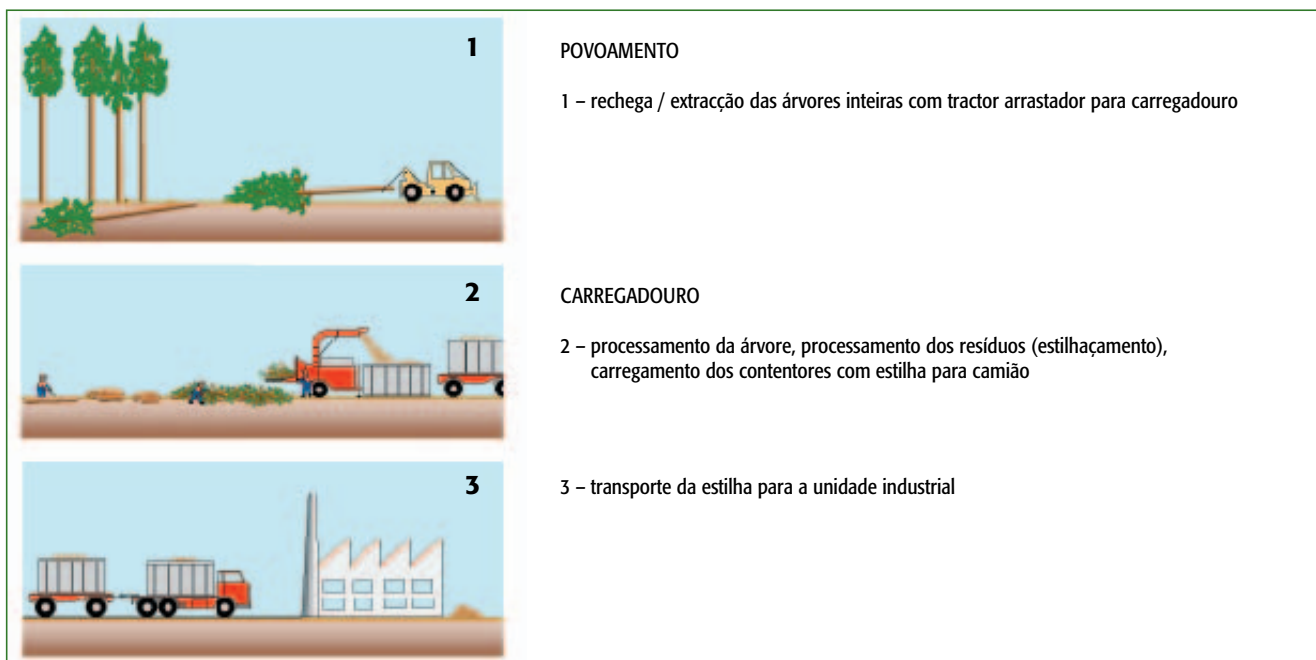
O carregadouro deverá ser preparado de modo a possibilitar as operações de toragem e aproveitamento dos resíduos. No carregadouro deverão estar, no mínimo, dois homens com motosserra. Terá que estar equacionado o espaço de modo a permitir uma boa gestão dos resíduos, quer ao nível da recepção quer das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

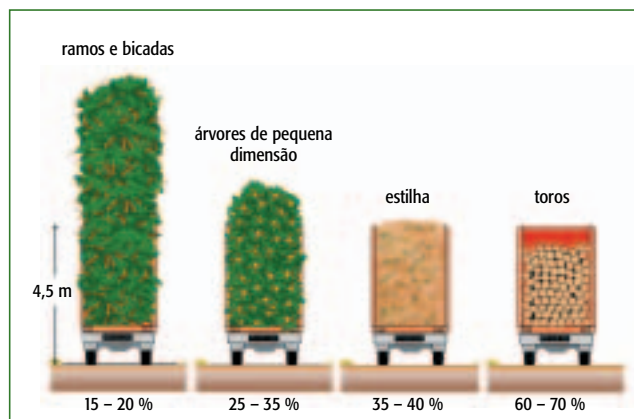
#### 7.4.4. Método de processamento dos resíduos na unidade industrial

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)

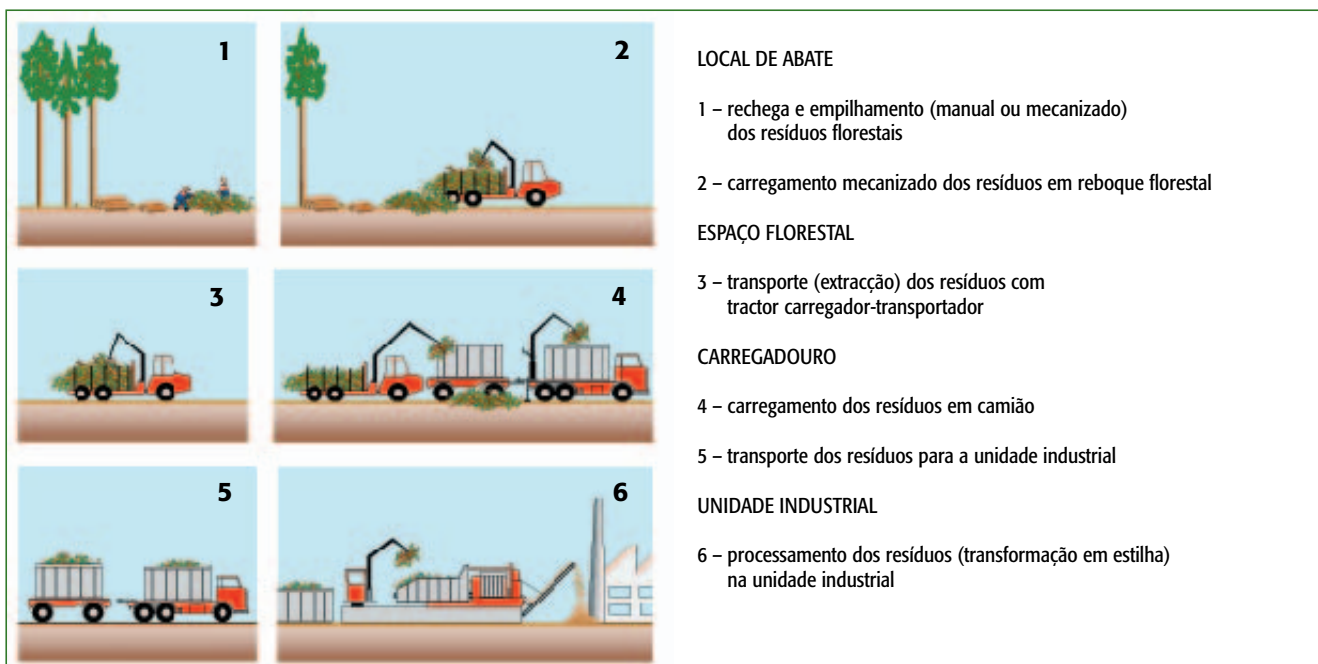
O custo do transporte varia por sua vez em função da distância, diminui progressivamente com o aumento das distâncias a percorrer, e está dependente das condições de terreno e de acesso.

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 extracção. 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. Condutor de camião. Camião com atrelado.
Cortes culturais			
Outros			

#### 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 contem 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 decomporem.

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 Limpeza de mato	Sem tratamento	Após as operações, os resíduos ficam espalhados no terreno, ou são dispostos em faixas ou pilhas.	Trabalhadores para recheia, empilhamento dos resíduos ou queima.
Cortes culturais Cortes finais Outros	Tratamento com destroçador	Os resíduos devem ser previamente dispostos em faixas.	Trabalhadores para recheia e empilhamento dos resíduos. Tractor com destroçador de martelos ou de correntes acoplado e respectivo operador.
	Tratamento com estilhaçador	Os resíduos são dispostos em faixas ou pilhas.	Estilhaçador acoplado em tractor agrícola adaptado a trabalho florestal, com operador de estilhaçador e auxiliar.

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 torna-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 encaimhar 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;

**Púcaro:** 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;

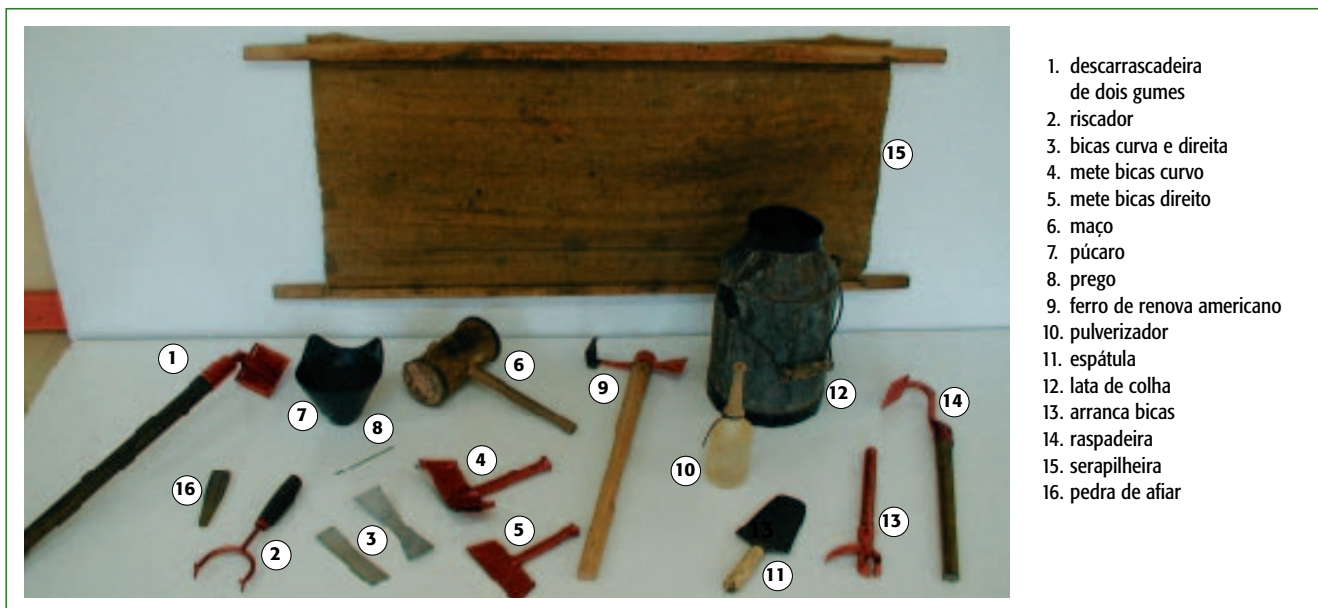


Figura 47 – Ferramentas e equipamentos utilizados na resinagem química



**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

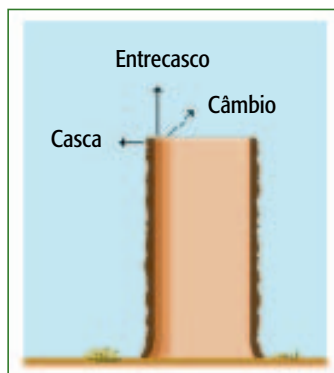
A operação de resinagem, pelas suas características de execução e pelo tipo de equipamento e maquinaria que é utilizado, não é susceptível de originar graves danos tanto para o ambiente como para os operadores envolvidos. No entanto, há que ter em atenção alguns aspectos que poderão afectar seriamente 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 câmbio

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.

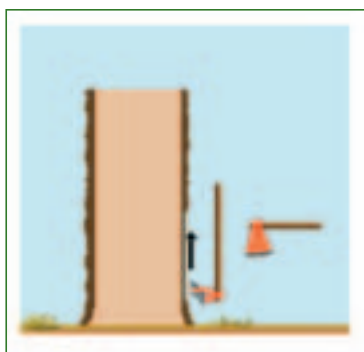
As operações de extracção de resina só devem ser realizadas por pessoas devidamente qualificadas, nomeadamente, capatazes, resineiros e colhedores.

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 extracção 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 (descarrasadeira 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);

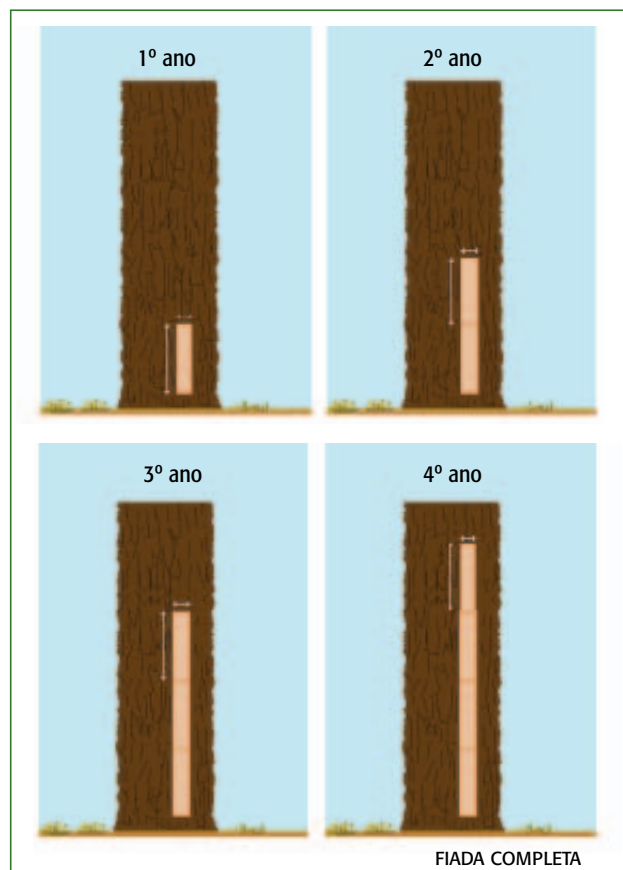


**Figura 49**  
Descarrasque

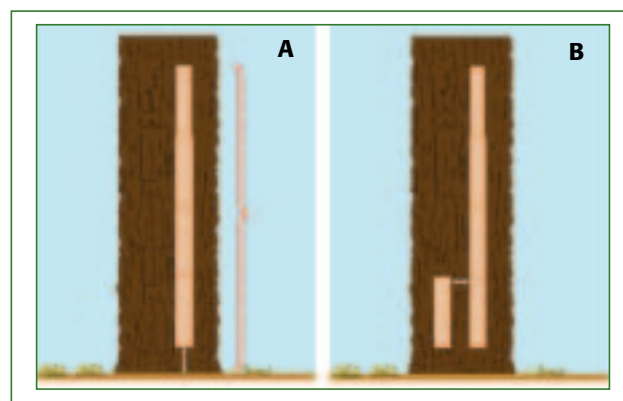
- Na **execução das feridas** (Figura 50), tem que se ter em conta as dimensões máximas permitidas por lei (D.L. nº 129/88, de 20 de Abril):

	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).

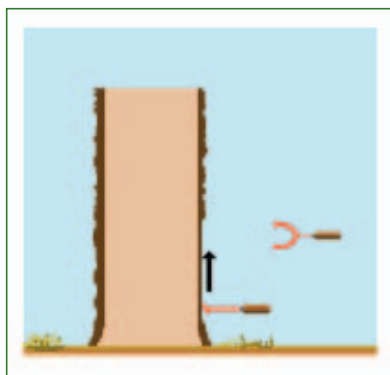


**Figura 50** – Dimensões das feridas na resinação química

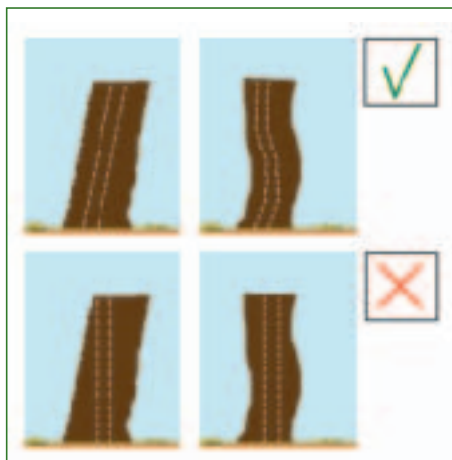


**Figura 51** – (A) Limites superior e inferior de uma fiada (distância ao solo) (B) Distância mínima entre duas fiadas (Presa)

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.

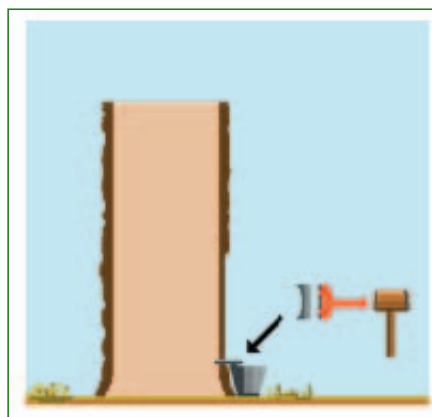


**Figura 52**  
Riscagem



**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 lâmina –"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.

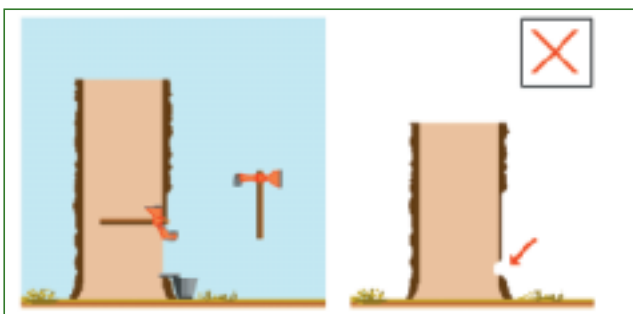
As bicas devem ser instaladas abaixo do limite superior da ferida da última campanha, permitindo assim que a primeira renova e respectivo tratamento se realize com mais facilidade (Figura 55).

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 evitar-se ferir a madeira, ultrapassar os riscos ou



**Figura 55**  
Montagem correcta do serviço



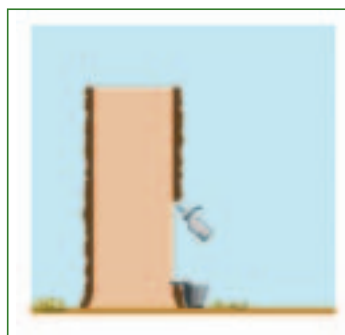
**Figura 56** – Execução da ferida (renovas)

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.

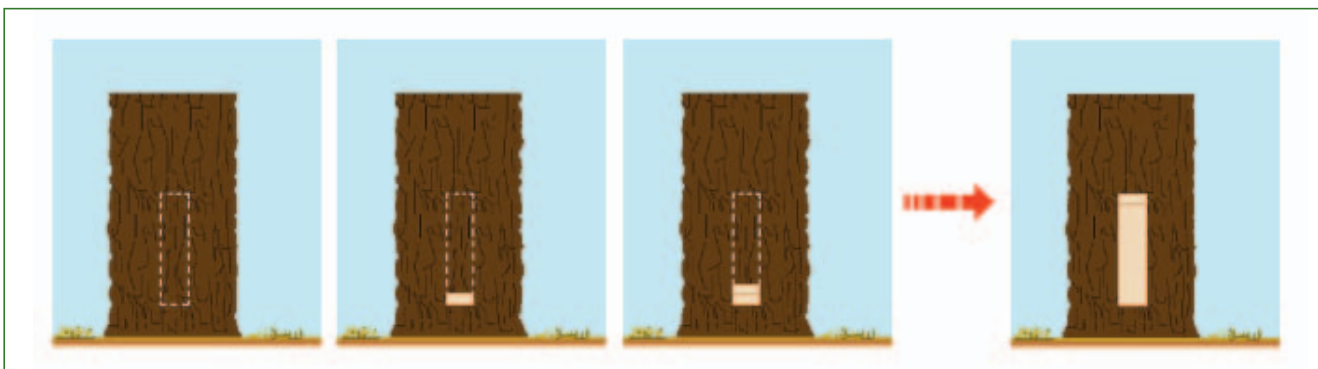


**Figura 58**  
Tratamento da ferida  
(pulverização com pasta ácida)

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.

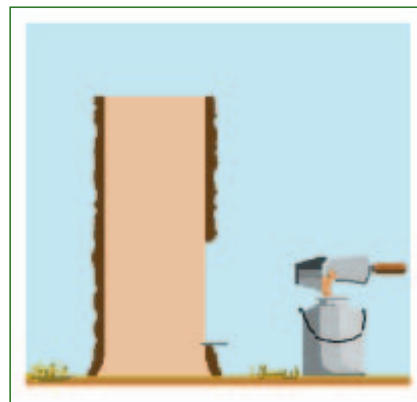
No final da campanha, é necessário **retirar a resina seca** (raspa) que solidificou e se acumulou na ferida, utilizando-se para o efeito a raspadeira e uma serapilheira para a sua colheita (Figura 60). A raspa pode ser aproveitada mas, por possuir qualidade inferior, deve ser colocada em barris separados.

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).

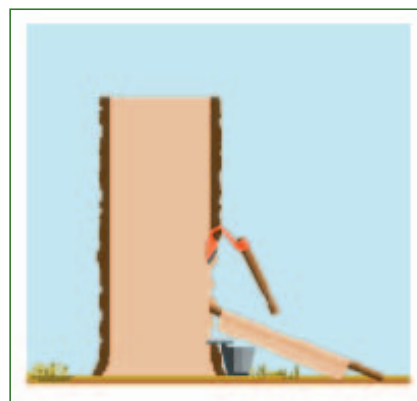
### 8.6. Saúde, Higiene e Segurança

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

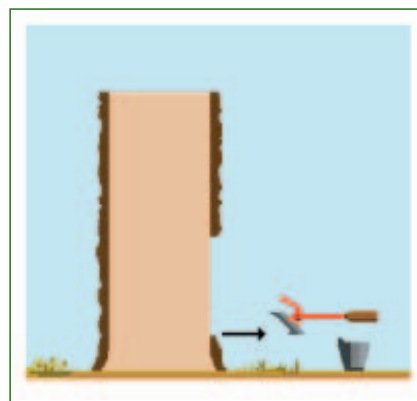
- Apenas comprimir o frasco quando se faz a pulverização;
- Em dias de vento é aconselhável o uso de uma pala;
- Não se deve levar as mãos à cara, e principalmente aos olhos, sem as lavar muito bem, assim como os braços; se o resineiro for atingido com um jacto da pasta química, deve lavar imediatamente 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 climáticas;
- 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.

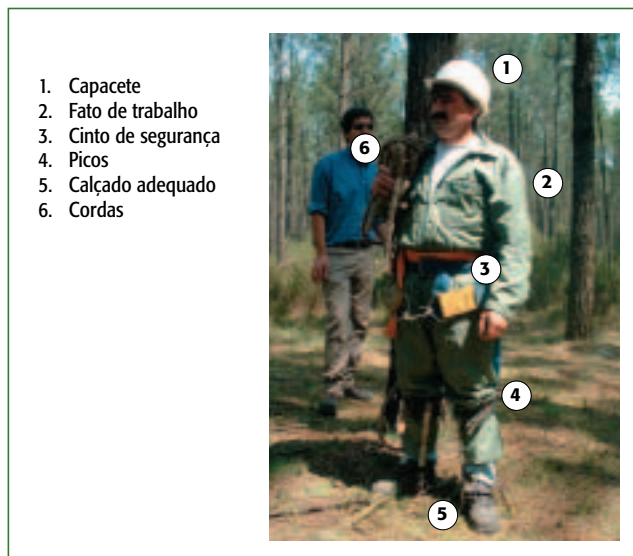


Figura 62 – Equipamento individual de escalada

### 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 início 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 às árvores para colheita de sementes

No caso da colheita se processar em árvores em pé, só devem subir às 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 climáticas, 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 accidental 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 gradadas, 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** – Tratores, 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 arvoredo, 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.

**Charneira** – 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 recheга e extracção.

**Recheга** – 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 Internacional "Resíduos Florestais, Problemas dos resíduos florestais: a apresentação 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**. Bolletín 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. **Motosserras 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 Inspeção das Condições de Trabalho. Informação Técnica n.º 4.



# VI Infra-estruturas Florestais

# VI Infra-estruturas Florestais

1. Introdução .....	VI.3
2. Planeamento .....	VI.3
3. Rede viária e divisional .....	VI.3
3.1. Definição .....	VI.3
3.2. Planeamento .....	VI.4
3.3. Equipamento e maquinaria .....	VI.4
3.4. Impactos negativos .....	VI.4
3.5. Práticas de execução .....	VI.5
3.5.1. Rede viária .....	VI.5
3.5.2. Rede divisional .....	VI.7
4. Carregadouros e depósitos temporários de madeiras .....	VI.8
4.1. Definição .....	VI.8
4.2. Planeamento .....	VI.9
4.3. Equipamento .....	VI.9
4.4. Impactos negativos .....	VI.9
4.5. Práticas de execução .....	VI.9
5. Pontos de água .....	VI.11
5.1. Definição .....	VI.11
5.2. Planeamento .....	VI.11
5.3. Equipamento .....	VI.11
5.4. Práticas de execução .....	VI.11
Legislação .....	VI.13
Bibliografia .....	VI.13



# VI Infra-estruturas Florestais

## 1. Introdução

As infra-estruturas florestais (carregadouros e depósitos temporários de madeiras, pontos de água, rede viária e divisional), como elementos fundamentais de toda a organização do espaço florestal, prendem-se com a necessidade de providenciar passagem para os povoamentos florestais de todos os equipamentos, maquinaria e pessoal, de facilitar a remoção dos produtos florestais e de auxiliar na prevenção, detecção e combate aos incêndios florestais.

## 2. Planeamento

O planeamento e a organização das infra-estruturas devem efectuar-se antecipadamente com vista à sua plena eficácia, para se poderem obter bons níveis de segurança e controle dos trabalhos que se venham a desenvolver.

As infra-estruturas devem ser planeadas tendo em consideração:

- Os serviços que terão de prestar, nomeadamente no que respeita à circulação de pessoal, de veículos, de materiais ou de produtos provenientes da exploração florestal;
- O tipo de operações a executar;
- Os objectivos a atingir com a sua construção;
- A delimitação exacta das zonas de trabalho;
- A calendarização das distintas operações;
- As características dos produtos e/ou materiais a utilizar;
- Os métodos de trabalho que venham a ser utilizados;
- A pessoa encarregada de efectuar e supervisionar as operações a realizar;

- A existência de um plano de emergência para a eventualidade de ocorrência, por exemplo, de más condições climáticas ou de problemas com os materiais e os equipamentos.

## 3. Rede viária e divisional

### 3.1. Definição

A **rede viária** é composta por caminhos florestais e estradões, servindo os caminhos para dar passagem, durante todo o ano, a todo o tipo de veículos, enquanto que os estradões são de circulação limitada e têm como principal função servir de apoio às operações na mata e de compartimentação florestal.

A rede divisional começou por designar o conjunto de faixas com funções de compartimentação das áreas florestais e de acesso para as operações de exploração. Contudo, com o decorrer do tempo, a importância da rede divisional na defesa contra incêndios foi aumentando. Sendo hoje definida essencialmente nesta perspectiva, pode no entanto desempenhar também as funções para que foi inicialmente concebida. Assim, a **rede divisional** é composta por faixas corta-fogos, as quais correspondem quer a faixas sem coberto arbóreo e onde se realiza periodicamente a limpeza da vegetação espontânea (aceiros ou aceiros limpos), quer a faixas onde é mantida vegetação arbórea com menor densidade e é feito o controlo do desenvolvimento do estrato arbustivo (aceiros com vegetação), quer ainda a faixas ocupadas somente com vegetação herbácea.

### 3.2. Planeamento

A rede viária e divisional deverá ser estabelecida, de forma minuciosa, por técnicos qualificados para o efeito, tendo em consideração os seguintes factores:

- O planeamento do traçado e os problemas ligados à sua instalação, nomeadamente o seu custo;
- A prevenção, detecção e combate aos incêndios florestais;
- A condução e posteriores acções de exploração dos povoamentos;
- As características pedológicas locais, nomeadamente os tipos de solos e respectivos declives;
- A manutenção do equilíbrio ecológico e paisagístico, com protecção das comunidades indígenas de plantas e animais e dos locais históricos e arqueológicos;
- O controle da erosão;
- A protecção às linhas de água e a sua não interrupção;
- O espaçamento óptimo;
- A manutenção das áreas de taludes e aterros;
- A qualidade dos materiais de superfície;
- Os meios de evacuação em casos de emergência;
- Os acidentes geológicos e topográficos.

### 3.3. Equipamento e maquinaria

Para a construção ou beneficiação da rede viária e divisional utilizam-se normalmente as seguintes máquinas:

- Escavadoras equipadas com pá;
- Tractores equipados com lâmina frontal;

### 3.4. Impactos negativos

A construção da rede viária implica a realização dum conjunto de operações (abertura de um corredor por onde irá ser implantado o caminho, drenagem das águas, travessia das linhas de água, movimentação de terras, localização das curvas e cruzamentos, pavimentação dos caminhos e estabilização dos taludes), que quando mal executadas, podem traduzir-se em graves problemas tanto para o ambiente

como para os operadores que intervêm nessas operações. Indicam-se a seguir os potenciais impactos negativos que podem surgir na sequência daquelas operações:

- Alteração do equilíbrio ecológico e paisagístico devido a perturbações nos habitats da fauna e flora que se localizam nas áreas de implementação destas infra-estruturas, assim como modificações no aspecto visual da paisagem;
- Erosão do solo, deslizamento de terras e de pedras, alteração da estabilidade dos taludes e das zonas de aterro, o que pode originar entre outros problemas, a obstrução do sistema de drenagem;
- Redução da qualidade da água devido ao escoamento superficial a partir dos caminhos e das encostas com o consequente assoreamento das linhas de água;
- Material lenhoso com valor comercial pode ser danificado, destruído ou ficar soterrado na sequência das operações de aterro ou de abertura do corredor para implantação do caminho;
- Danos e alterações em áreas mais sensíveis, em zonas ripícolas e de protecção, no leito e no curso normal das linhas de água, assim como interferência na fauna aquática, devido ao deslizamento de terras e outros materiais e ao assoreamento das linhas de água;
- Degradação da superfície dos caminhos, com desaparecimento de parte destes ou sua obstrução devido à deposição de material que tenha deslizado pela encosta com a consequente interferência na circulação dos veículos, não só ao nível da segurança dos mesmos como também aumentando os custos de transporte;
- Derramamento de óleos e combustível;
- Quando mal concebidas, as curvas e os cruzamentos podem representar um perigo para a circulação dos veículos;
- Quando as fundações forem mal preparadas, a superfície dos caminhos pode degradar-se rapidamente. Por outro lado, um caminho pode não atingir o seu tempo de vida útil se a sua pavimentação for mal planeada, mal executada, tiver uma manutenção deficiente ou for sujeita a uma carga superior à que estava projectada;
- Podem ocorrer problemas de saúde e segurança para os operadores que se encontrem no local das operações.

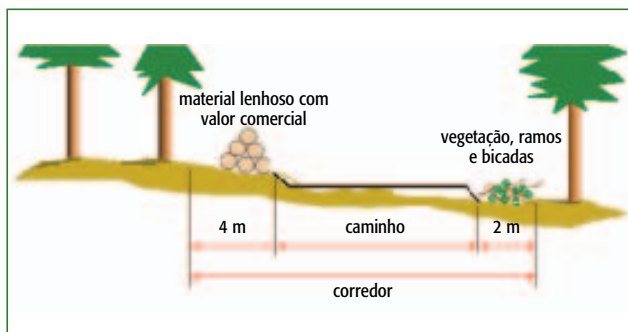


### 3.5. Práticas de execução

#### 3.5.1. Rede viária

Os caminhos florestais e os estradões têm um carácter permanente e a sua construção implica um conjunto de intervenções que deverão ter em consideração os seguintes aspectos:

- Antes de iniciar qualquer operação de abertura de caminhos é necessário limpar toda a vegetação e parte superficial do solo assim como o material lenhoso com valor comercial numa área que formará o corredor por onde irá ser implantado o caminho (Figura 1). Este material lenhoso deverá ser retirado antes do início da construção dos caminhos;

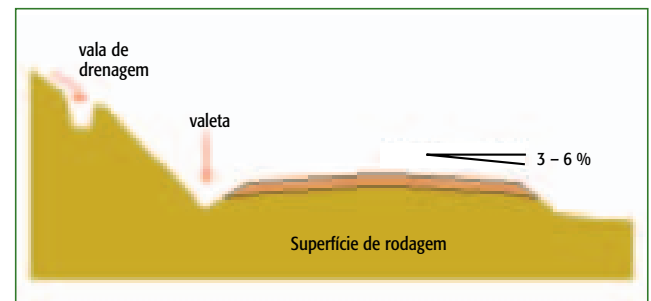


**Figura 1** – Limpeza e preparação do corredor correspondente ao traçado dos caminhos

- No caso da construção de caminhos em zonas declivosas, após a abertura do corredor, o material lenhoso sem valor comercial e a outra vegetação devem ser depositados na borda do lado inferior do caminho, por forma a reduzir o escorrimento superficial e deslizamento de terras deste lado do caminho. Todas as toças e toros devem ser retirados para não ficarem enterrados nos caminhos;
- Sempre que possível, o sistema de drenagem e as pontes devem ser construídas antes da realização das outras

operações, por forma a manter os locais das operações o mais secos possível;

- Sendo a água um dos factores que poderá originar a degradação da rede viária, é necessário adoptar um adequado sistema de drenagem da água aquando da construção dos caminhos e estradões:
  - Com o objectivo de facilitar o escoamento da água, a superfície da rede viária deve ter uma inclinação transversal de 3-6% a partir do eixo da via (Figura 2); Sempre que possível, o declive longitudinal dos caminhos deve ser inferior a 10%;



**Figura 2** – Declive da superfície da rede viária com vista a facilitar o escoamento da água

- Em zonas declivosas, escorregadias e nas curvas, os caminhos devem apresentar uma inclinação para o lado de dentro e nunca para o lado de fora, por forma a tornar mais segura a circulação dos veículos;
- Devem existir valas de drenagem ao longo da rede viária para recolher a água que escorre da superfície e encaminhá-la para locais adequados de dispersão, evitando assim problemas de erosão;
- Nas situações em que seja de prever grandes velocidades de fluxo de água, devem ser tomadas medidas especiais para reduzir a erosão das valas de drenagem, nomeadamente revestindo-as com pedras, betão, relva ou outros materiais com o mesmo efeito;
- As valas de drenagem devem ter pelo menos um desnível de 3% por forma a assegurar a drenagem da água de forma correcta.

- Quando é inevitável que os caminhos atravessem as linhas de água, é necessário tomar algumas precauções na sua construção, nomeadamente:
  - Sempre que possível, o curso natural das linhas de água não deve ser alterado e devem ser considerados caminhos alternativos por forma a minimizar o número de cruzamentos das linhas de água;
  - Devem escolher-se locais naturais de cruzamentos de linhas de água, sempre que existam e sejam adequados aos fins a que se destinam;
  - Os locais de cruzamento devem ser perpendiculares às linhas de água, e as pontes devem ser construídas de forma sólida e estável;
  - Deve evitar-se que os caminhos de aproximação aos locais de cruzamento se situem em áreas muito declivosas;
  - As pontes devem ser construídas nos períodos em que o caudal das linhas de água é mais baixo e deve evitar-se o mais possível que as máquinas operem no leito das linhas de água, por forma a reduzir ao mínimo as perturbações no leito e nas margens das linhas de água;
  - Após a construção das pontes, tanto o leito como as margens devem ser corrigidos de modo a ficarem o mais próximo possível do seu traçado original.
- Durante a construção da rede viária é muitas vezes necessário proceder à movimentação de terras. Alguns dos cuidados a ter são:
  - Aproveitar o material resultante da escavação para utilizar nas zonas de aterro;
  - Evitar fazer este tipo de operação em condições climáticas de grande humidade;
  - Em zonas muito declivosas e em solos mais sensíveis devem utilizar-se, preferencialmente, escavadoras e camiões para transporte da terra, em vez de tractores equipados com lâmina frontal, pois os primeiros apresentam vantagens ambientais e melhoram a qualidade das estradas construídas, permitindo, por exemplo, instalar dispositivos de drenagem e de controlo da erosão de forma mais eficiente e em simultâneo com a abertura da estrada, transportar o material da

escavação para outros locais onde possa ser utilizado, evitando assim a sua perda pela encosta;

- Recorrer apenas a tractores equipados com lâmina frontal nas situações mais fáceis, de declive reduzido e baixa pedregosidade, pois embora seja um sistema menos dispendioso que o anterior, apresenta maiores impactos visuais negativos e maiores perdas de terra.
- Outro dos aspectos importantes na construção da rede viária diz respeito à localização das curvas e dos cruzamentos, pois podem ter implicações na velocidade e segurança dos veículos:
  - O raio das curvas deve ser o mais aberto possível e compatível com o tipo de veículos mais utilizados naquela via, mantendo-se constante ao longo de toda a curva;
  - Entre duas curvas deve existir uma recta com pelo menos 20 a 30 m de comprimento;
  - Para facilitar a condução e a segurança dos veículos, a largura das vias deve ser maior nas curvas do que nas zonas de recta;
  - Os caminhos florestais devem estar interligados com a restante rede viária existente na região, devendo o cruzamento destes com as estradas nacionais e municipais ser autorizado pelas entidades competentes;
  - O cruzamento entre duas vias deve ser o mais próximo possível dum ângulo recto, não devendo nunca fazer um ângulo inferior a 60° e os declives longitudinais próximos do cruzamento não devem ser superiores a 6%; Quando as vias forem de sentido único, o cruzamento entre elas poderá fazer um ângulo inferior a 60°.
- Os materiais utilizados na pavimentação dos caminhos devem permitir um bom escoamento das águas, sem provocar problemas de escorrimento superficial ou de erosão;
- Os taludes e barreiras devem ser bem drenados, escorados e estabilizados através do seu revestimento com vegetação natural, se forem susceptíveis de se desmornarem e de forma a minimizar os riscos de erosão;

- Deve seguir-se a morfologia natural do terreno, privilegiando a orientação paralela às curvas de nível, com lancetes de ligação;
- A largura dos caminhos deve permitir a circulação de qualquer veículo de transporte e de combate a incêndios, devendo a largura da faixa de rodagem ter pelo menos 3.5 m e as valetas 0.5 m;
- Deve garantir-se a existência de locais para o cruzamento de veículos (espaçados no máximo de 100 a 200 m) e para inversão de marcha;
- A descarga das águas das estradas, deverá correr entre a vegetação num mínimo de dez metros, antes de entrar num curso de água;
- Deve evitar circular-se pelos caminhos de terra batida, sempre que ocorram fortes chuvadas;
- Toda a rede viária deve ser sujeita a um processo de manutenção, por forma a evitar a sua degradação e problemas de erosão, para que os veículos possam circular com toda a segurança, evitando assim, não só a sua reparação onerosa como também possíveis acidentes aquando da sua utilização. Esta manutenção depende da qualidade dos materiais utilizados assim como da qualidade técnica da sua construção, da eficiência e manutenção do sistema de drenagem, da intensidade da chuva e do volume e tipo de veículos que circulam nessas vias. Para tal é necessário ter em consideração algumas medidas de manutenção:
  - Deve haver um programa de manutenção destas vias que preveja um check-up regular e uma actuação imediata quando necessário;
  - O sistema de drenagem deve ser mantido desobstruído para que a água possa circular livremente;
  - Todos os locais de cruzamento com as linhas de água devem ser inspeccionados periodicamente;
  - Durante o período de Inverno devem fazer-se inspecções regulares para identificar as áreas com problemas;

- Após um período de chuva excessiva, os caminhos devem ser encerrados à circulação dos veículos;
- Todo o material lenhoso que caia nos caminhos deve ser retirado o mais cedo possível;
- A vegetação da berma dos caminhos deve ser controlada, tendo em consideração a melhoria da visibilidade, a protecção contra incêndios florestais e a redução da humidade dos caminhos.

Os estradões podem ter apenas uma ligação a um caminho principal, terminando a outra extremidade numa clareira no interior do povoamento. Estas situações devem estar correctamente sinalizadas e devem permitir a realização fácil de manobras de viragem ou inversão de marcha.

### 3.5.2. Rede divisional

Os **aceiros limpos** não devem ser implantados em situações de relevo acidentado e/ou vento forte, pois constituem canais de injeção de oxigénio, é difícil e onerosa a sua limpeza, os incêndios conseguem transpô-los facilmente e apresentam riscos de erosão muito elevados, para além da perturbação da paisagem que causem. Todos estes factores são agravados com o aumento do declive. Nestas situações, é aconselhável a implantação de aceiros com vegetação uma vez que este tipo de faixas pode ter uma largura maior que os outros aceiros e ser implantado numa rede mais densa.

No entanto, a **implantação de aceiros com vegetação** deve obedecer aos seguintes critérios:

- Deve ser garantida a descontinuidade horizontal e vertical da vegetação que permanece nestas faixas;
- A largura destes aceiros deve ser igual a 2-8 vezes a altura dominante do povoamento, devendo ser tanto maior quanto maior for o declive do terreno;
- Quando a instalação é feita ao longo de estradas ou caminhos florestais, a maior largura da faixa deve localizar-se no lado de onde sopram os ventos dominantes durante o Verão (Figura 3). Em encostas, a maior largura da faixa deve localizar-se a jusante (Figura 4);

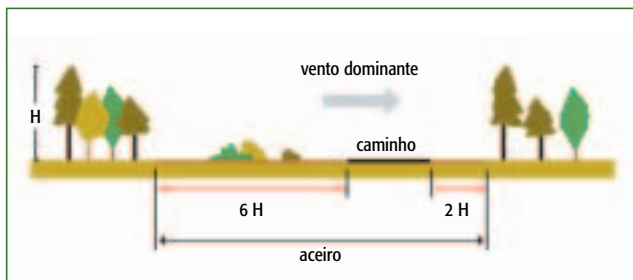


Figura 3 – Implantação de aceiro e vento dominante

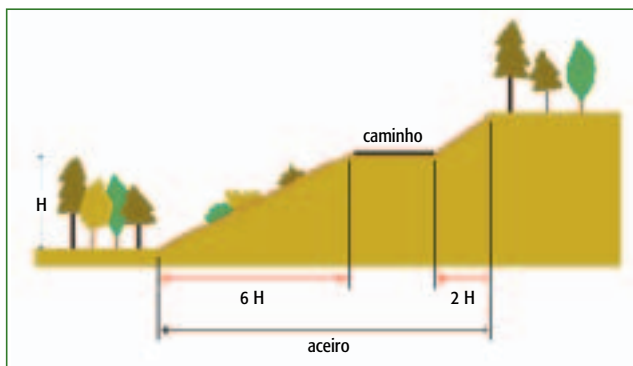


Figura 4 – Implantação de aceiro e arribe

- A densidade da rede de faixas depende das características do povoamento, do relevo e dos factores locais de risco, podendo no entanto referir-se a título indicativo e em percentagem da área ocupada os seguintes valores: 6-10% no caso de regiões acidentadas e com arvoredo disperso ou de regiões planas e com arvoredo denso e 10-15% em regiões acidentadas e com arvoredo denso.

A **implantação dos aceiros limpos** é mais adequada em zonas planas e com arvoredo disperso e deve ter em consideração os seguintes factores:

- A largura das faixas pode ir dos 5 aos 20 m, dependendo do desenvolvimento do subcoberto;
- A densidade das faixas deve ser de 2-4% de área ocupada.

Qualquer que seja o tipo de aceiro a implementar, a sua

localização deve ter em consideração factores que permitam maximizar a sua eficácia. Assim, as faixas corta-fogos devem, preferencialmente, localizar-se:

- Junto das estradas e dos caminhos que atravessam as áreas florestais, pois por um lado está-se a aproveitar uma discontinuidade já existente e por outro está-se a proteger zonas de elevado risco de ignição devido à passagem de pessoas e veículos;
- Nas linhas de cumeadas, pois constituem naturalmente zonas de enfraquecimento da linha de fogo;
- Na base das encostas e nos vales, pois devido à intensa actividade humana que aqui se desenvolve são zonas de elevado risco de ignição;
- Junto de infra-estruturas, tanto para as proteger dos incêndios como para proteger o meio do risco de ignição que essas infra-estruturas possam representar.

Nas áreas mais declivosas, deve aproveitar-se a topografia do terreno, nomeadamente, as linhas de cumeada e as barreiras e obstáculos naturais para a implantação dos aceiros.

### 3.6. Segurança, Higiene e Saúde

Todas as máquinas devem ser manuseadas por operadores devidamente credenciados para o efeito, devendo estes ter um perfeito conhecimento do funcionamento e sistema de segurança dessas máquinas.

Durante as operações de escavação não devem existir actividades ou pessoas a trabalhar nas zonas mais baixas.

## 4. Carregadouros e depósitos temporários de madeiras

### 4.1. Definição

Os **carregadouros** são locais destinados temporariamente à concentração de material lenhoso resultante da exploração florestal, com o objectivo de facilitar as operações de carre-

gamento e transporte para o utilizador final ou para os parques de madeiras.

Os **depósitos temporários** de madeiras são locais de concentração de material lenhoso, por um período limitado e na própria área de abate, destinados a facilitar a posterior extracção deste material.

## 4.2. Planeamento

Tanto para os carregadouros como para os depósitos temporários, deve atender-se a uma adequada planificação, de forma a determinar a escolha da localização e a sua disposição na fase do planeamento da exploração florestal e da rede viária.

Os principais factores que podem interferir com o planeamento dos carregadouros e dos depósitos temporários são:

- Características do terreno, nomeadamente declive e tipo de solo;
- Volume total de material lenhoso a ser manuseado;
- Volume máximo de material lenhoso a ser armazenado em determinado momento;
- Dimensão dos toros e das pilhas;
- Tipo de máquinas a utilizar na extracção, selecção dos toros, carregamento e transporte.

## 4.3. Equipamento

O mesmo tipo de máquinas que são utilizadas para a construção da rede viária e divisional.

## 4.4. Impactos negativos

Os principais impactos negativos que se podem observar com a implementação dos carregadouros e dos depósitos temporários são:

- Alteração visual da paisagem;
- Acumulação de resíduos nessas zonas;
- Compactação e erosão do solo, assim como assorea-

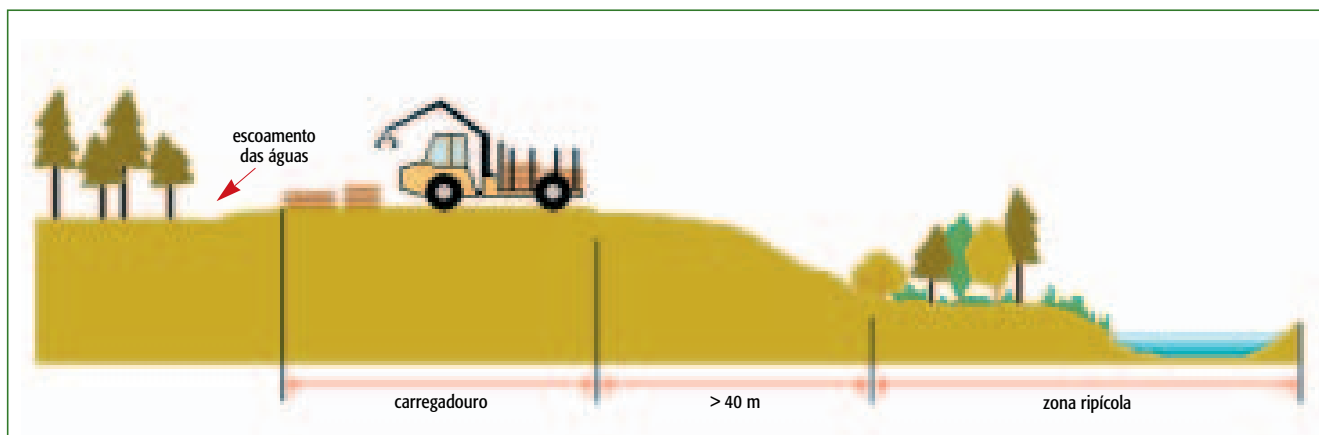
mento de linhas de água próximas, devido à circulação das máquinas de rechega/extracção, carregamento e transporte.

## 4.5. Práticas de execução

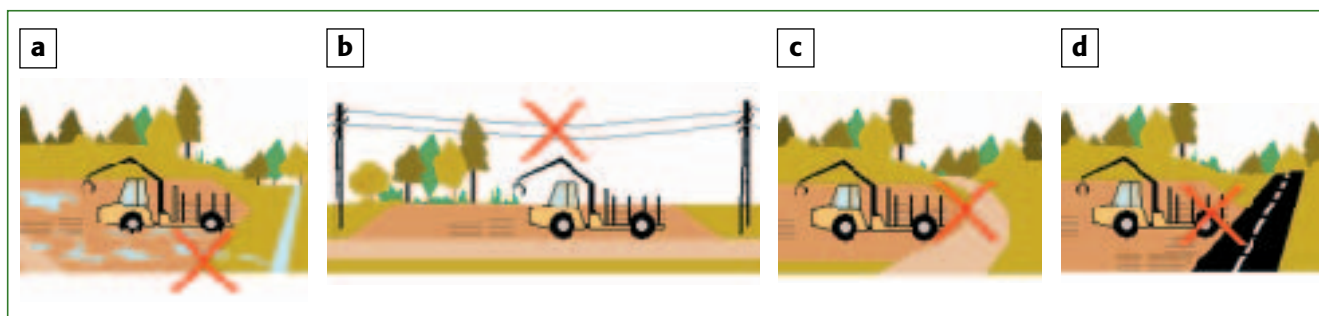
A localização e disposição dos carregadouros e dos depósitos temporários devem apresentar as seguintes características, para que se considerem bem instalados e reduzam os potenciais impactos negativos:

- Estarem localizados em terrenos estáveis e planos ou com declives reduzidos;
- Serem o mais pequenos possível, tendo em consideração o sistema de exploração utilizado, a quantidade máxima de material lenhoso a armazenar e a realização eficiente das operações, serem bem drenados e mantidos secos o maior tempo possível;
- Devem situar-se longe das linhas de água, mantendo pelo menos uma distância de 40 m das zonas ripícolas (Figura 5);
- O escoamento das águas deve ser feito para a mata e não para as linhas de água;
- Devem situar-se próximo das zonas de extracção e, ao mesmo tempo, junto de caminhos ou estradas, de modo a facilitar a movimentação das máquinas e dos veículos de transporte. Em função da localização das pilhas de madeira, determinam-se as zonas destinadas ao parqueamento e à circulação de veículos e máquinas;
- Nunca se devem localizar em faixas de protecção das linhas de água ou outras áreas de protecção, em zonas com muita casca ou pedras soltas, em aceiros, em solos muito húmidos ou sensíveis à erosão ou à compactação, sobre estruturas de drenagem ou condutas de água ou gás, debaixo de linhas eléctricas ou linhas telefónicas, a seguir a uma curva ou junto a uma lomba de estrada e na berma de estradas nacionais ou municipais (Figura 6).

Sem prejuízo do regime jurídico de protecção às estradas nacionais e municipais, os carregadouros não podem loca-



**Figura 5** – Localização do carregadouro e linhas de água



**Figura 6** – Localização incorrecta dos carregadouros: a) em solos muito húmidos b) debaixo de linhas eléctricas ou telefónicas c) a seguir a uma curva d) na berma de estradas nacionais ou municipais

lizar-se a distâncias da zona da estrada inferiores a:

- 50 m no caso de estradas da rede nacional fundamental;
- 30 m no caso de estradas da rede nacional complementar e das estradas regionais;
- 10 m para as vias municipais;
- 5 m para os restantes caminhos públicos.

A inserção do acesso ao carregadouro na via pública deverá garantir boa visibilidade e condições de segurança nas manobras de entrada e saída de veículos.

Os acessos previstos para utilização em tempo húmido

devem ser bem drenados, construídos em zonas firmes, tanto quanto possível, pavimentados e, em qualquer caso, concebidos e construídos de modo a evitar o risco de escorregamento.

Evitar sempre que possível a sua construção junto de caminhos íngremes, de linhas de água, de locais onde o desprendimento de materiais armazenados possa pôr em risco de segurança a utilização das vias de comunicação e espaços habitados.

Os carregadouros devem ser implantados em locais onde o impacto paisagístico seja mínimo.



## 5. Pontos de água

### 5.1. Definição

Os pontos de água são zonas alagadas artificialmente, com água proveniente de qualquer forma de precipitação atmosférica ou de cursos de água, e podem ser formados por pequenas barragens de terra batida, tanques de alvenaria ou betão, reservatórios metálicos e charcas escavadas com ou sem revestimento. Estas estruturas são construídas ou colocadas no interior dos povoamentos florestais para melhorar as condições de combate aos incêndios florestais e, em simultâneo, contribuir para aumentar a biodiversidade nos locais onde são colocados.

### 5.2. Planeamento

A localização dos pontos de água deve ser planeada tendo em consideração:

- A existência de fontes de alimentação em água;
- A facilidade de circulação e de realização de manobras pelos veículos de combate a incêndios;
- Os percursos dos animais bravios;

- Os tempos de deslocação dos autotanques para reabastecimento.

### 5.3. Equipamento

O equipamento e maquinaria mais utilizado é o seguinte:

- Retroescavadora;
- Escavadora hidráulica;
- Tractor com lâmina frontal;
- Material sintético para revestimento.

### 5.4. Práticas de execução

A densidade aconselhável é de pelo menos 600 m<sup>3</sup>/1000 ha, devendo esta capacidade estar distribuída pelos pontos de forma a torná-la eficiente.

Os pontos de água devem estar localizados ao longo da rede viária e de forma a garantir a sua visibilidade pelos meios aéreos.

Deve existir uma área adjacente desarborizada, que funciona como local de realização de manobras e heliporto.



## LEGISLAÇÃO

**Portaria n.º 533-D/2000, de 1 de Agosto** – Aplicação das acções 3.1 e 3.2: Apoio à silvicultura e restabelecimento do potencial de produção silvícola da Medida n.3 do Programa Operacional Agricultura e Desenvolvimento Rural

## BIBLIOGRAFIA

DIRECÇÃO-GERAL DAS FLORESTAS – 2002. **Manual de silvicultura para a prevenção de incêndios**. Lisboa.  
FOREST ENGINEERING WORKING GROUP OF SOUTH AFRICA – **South Africa Harvesting Code of Practice**.  
LOURO, G., MARQUES, H. E SALINAS, F. – 2000. **Elementos de Apoio à Elaboração de Projectos Florestais**.  
Lisboa: Direcção-Geral das Florestas. Estudos e Informação n.º 320.

