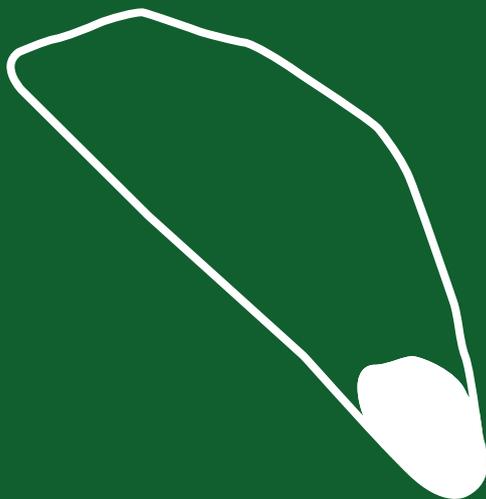


# MANUAL DE BOAS PRÁTICAS PARA O PINHEIRO-BRAVO

---



PROGRAMA DE  
DESENVOLVIMENTO  
RURAL 2014-2020



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu Agrícola  
de Desenvolvimento Rural  
A Europa Investe nas Zonas Rurais



**MANUAL DE  
BOAS PRÁTICAS  
PARA O PINHEIRO-BRAVO**  
.....





**PROPRIEDADE:** Centro PINUS  
Associação para a Valorização da Floresta de Pinho

**AUTORES:** Paula Soares, Nuno Calado e Susana Carneiro

**FOTOGRAFIAS:** João Pinho e Nuno Calado

**DESIGN:** Páginas Apetecíveis Lda. – Atelier Ficta Design

**IMPRESSÃO:** Printer Portuguesa

**EDIÇÃO:** 5000 exemplares

**ISBN:** 978-972-98308-7-7

**DEPÓSITO LEGAL:** 469240/20



# ÍNDICE

- 07 O pinheiro-bravo**
- 07 Como se identifica o pinheiro-bravo em Portugal Continental?
- 08 Onde se pode encontrar o pinheiro-bravo em Portugal Continental?
- 11 Quais as fases de desenvolvimento dos povoamentos de pinheiro-bravo?
- 12 Quais as utilizações para a madeira de pinheiro-bravo?
- 13 Rearborizar por regeneração natural**
- 13 Quais as vantagens da regeneração natural?
- 13 O que determina o sucesso da regeneração natural?
- 15 Como fazer a gestão da regeneração natural no pós-fogo?
- 15 Como reduzir a densidade num povoamento com origem por regeneração natural?
- 17 Quando intervir num povoamento rearborizado por regeneração natural?
- 19 Arborizar e rearborizar por regeneração artificial**
- 19 O que é uma planta de qualidade?
- 20 Como fazer a preparação de terreno?
- 22 Quantas árvores plantar e a que compasso?
- 23 Como escolher entre plantação e sementeira?
- 25 Gestão do povoamento**
- 25 Quando se deve efetuar a limpeza de povoamento (corte de árvores)?
- 26 Desramar: sim ou não?
- 27 Quais os critérios para selecionar as árvores a desbastar e como definir quantas árvores cortar?
- 31 Bibliografia consultada**



# O PINHEIRO-BRAVO

## COMO SE IDENTIFICA O PINHEIRO-BRAVO EM PORTUGAL CONTINENTAL?

O pinheiro-bravo – *Pinus pinaster* Ait. – é uma espécie resinosa, indígena de Portugal Continental. Na Península Ibérica reconhecem-se duas subespécies: a *atlantica* de distribuição litoral atlântica e a *escarena* de distribuição mediterrânica, maioritariamente continental.

É uma espécie heliófila, intolerante ao ensombramento, pioneira, com elevada rusticidade e folha persistente. As árvores adultas podem atingir, aos 60-70 anos, 20-25 m de altura e 55-60 cm de diâmetro. A casca (carrasca) é muito espessa e fendilhada, de cor castanha-avermelhada, tornando-se mais escura à medida que as árvores envelhecem. As agulhas são longas e rígidas, agrupadas duas a duas, medindo entre 10 a 20 cm e duram 2 a 3 anos, dependendo das condições locais.

As copas das árvores jovens são piramidais, mas vão arredondando com a idade. As árvores velhas apresentam copas largas e rasas no topo. Cada ano formam-se um ou dois andares de copa (policiclismo) constituídos por 5-7 ramos cada. Quando ocorre mais do que um lançamento anual, a soma dos lançamentos é maior do que o lançamento monocíclico, embora com a desvantagem de dar origem a mais do que um andar de ramos. Os lançamentos anuais são verticais.

A árvore começa a florir por volta dos 7-8 anos. A floração ocorre de março a maio e as inflorescências masculinas e os cones femininos estão presentes na mesma árvore, embora as primeiras localizadas nas partes intermédia e baixa da copa e os cones femininos na parte superior da mesma.

A produção de pólen é extremamente abundante. Após a fecundação, os cones femininos originam as pinhas, inicialmente, de coloração verde. As pinhas amadurecem no final do verão/outono do 2.º ano, 18 meses após a floração, e apresentam uma coloração castanha-avermelhada. As sementes (peniscos) podem ser libertadas na primavera/verão do ano seguinte. No entanto, o caráter seródio das pinhas de pinheiro-bravo faz com que estas possam não abrir após a maturação, podendo permanecer fechadas, por exemplo, até à ocorrência de um fogo. A abertura das pinhas pode não ser definitiva, pois as pinhas podem voltar a fechar com o aumento da humidade e permanecer alguns anos na árvore, com alternâncias entre abertura e fecho. As pinhas são grandes (com cerca de 12-20 cm de comprimento e 5-7 cm de largura), de forma oblongo-cónica, são sésseis, e têm escudo muito marcado, com mucrão saliente.

A semente é alada, com asas relativamente pequenas que não facilitam a dispersão, pelo vento, a grandes distâncias. A produção de semente viável ocorre a partir dos 15-20 anos, condicionando a rearborização de povoamentos jovens por regeneração natural. As produções máximas de semente dão-se a intervalos de 3 a 5 anos. A época mais adequada para a colheita de semente, em árvores em pé, vai do início de janeiro a finais de maio. A semente conserva-se por várias décadas, sem perda significativa de viabilidade. A conservação da semente pode ser em sacos arejados, em ambiente seco e bem ventilado, ou numa câmara a 12° C.

#### **Caraterísticas da semente de pinheiro-bravo - Ribeiro et al (2012)**

**Rendimento:** 100 kg de pinha originam, em média, 5 kg de semente limpa

**N.º médio de sementes/kg:** 16000

**Peso médio de 1000 sementes:** 60 g

**Capacidade de germinação:** 75-90%

#### **ONDE SE PODE ENCONTRAR O PINHEIRO-BRAVO EM PORTUGAL CONTINENTAL?**

O pinheiro-bravo distribui-se desde as bacias dos rios Tejo e Sado até ao rio Minho e no interior das regiões norte e centro. É uma espécie de clima predominantemente atlântico, pouco resistente aos frios continentais, com ótimos de temperatura média anual entre 11° a 15° C e de precipitação média anual entre 550-1200 mm. Resiste bem aos défices

hídricos estavais. Em altitudes superiores a 900 m apresenta graves limitações, sendo as altitudes mais favoráveis até aos 400 m, embora possa ir até aos 700 m. O pinheiro-bravo prefere solos permeáveis de textura ligeira, demonstrando grande suscetibilidade à compactação do solo e ao encharcamento. Tolera solos pouco profundos bem como níveis baixos de salinidade e de calcário.

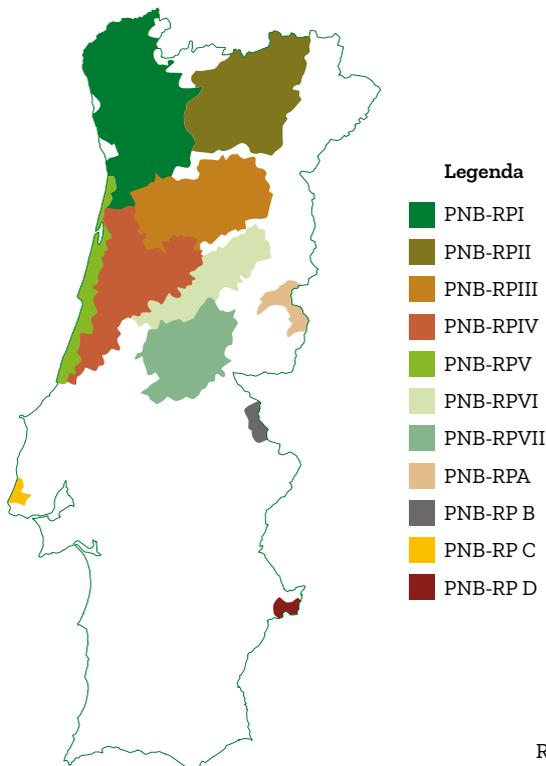
### **Área de ocorrência potencial de pinheiro-bravo em Portugal Continental**



Aguiar et al (2007)

Em Portugal Continental, com base nas características edafoclimáticas, na altitude e ajustando os limites à divisão administrativa de concelho, definiram-se Regiões de Proveniência para o pinheiro-bravo, cujos mapas estão publicados no Despacho n.º 21419/2003, DR n.º 257, Série II, de 6 de novembro. A Região de Proveniência corresponde a uma área ou grupo de áreas delimitadas, com características ecológicas homogéneas, onde as árvores tendem a manifestar características fenotípicas ou genéticas semelhantes. A semente colhida numa determinada Região de Proveniência deve destinar-se apenas a essa região ou a regiões de condições ecológicas semelhantes, sendo desaconselhável a utilização de semente de proveniência desconhecida.

### Regiões de Proveniência de pinheiro-bravo

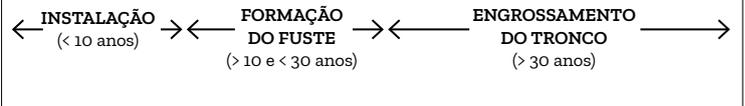


## QUAIS AS FASES DE DESENVOLVIMENTO DOS POVOAMENTOS DE PINHEIRO-BRAVO?

O desenvolvimento temporal de um povoamento puro de estrutura regular pressupõe que as árvores assumem diferentes aspetos fisionómicos e características biológicas, os quais resultam em cinco fases de desenvolvimento: nascedio, novedio, bastio, fustadio e alto-fuste.

	FASES DE DESENVOLVIMENTO DOS POVOAMENTOS					
	instalação	nascedio	novedio	bastio	fustadio	alto-fuste
caraterísticas	sementeira/ plantação					
competição						
herbácea	-	intensa	intensa	-	-	-
arbustiva	-	intensa	intensa	-	-	-
arbórea	-	-	alguma	presente	-	-
dimensões						
ddom (cm)	-	-	0-10	10-20	20-30	30-50
hdom (m)	-	0.3-1.3	1.3-8	8-15	15-18	> 18
crescimento						
diâmetro	-	-	-	-	dominante	quase nulo
altura	-	-	dominante	dominante	quase nulo	quase nulo
operação	-	retanchar limpeza	limpeza desramações	desbastes desramações	desbastes	desbastes

### Períodos de condução e fases de desenvolvimento fisionómico em povoamentos regulares

FASES DE DESENVOLVIMENTO								
	NASCEDIO	NOVEDIO	BASTIO	FUSTADIO	ALTO-FUSTE			
PERÍODOS DE CONDUÇÃO								
	←	INSTALAÇÃO ( < 10 anos )	→	←	FORMAÇÃO DO FUSTE ( > 10 e < 30 anos )	→	←	ENGROSSAMENTO DO TRONCO ( > 30 anos )

### QUAIS AS UTILIZAÇÕES PARA A MADEIRA DE PINHEIRO-BRAVO?

A madeira de pinheiro-bravo apresenta elevada qualidade para elementos estruturais maciços e tem boa aptidão para carpintaria de exterior. Apresenta um bom comportamento em parquetes, pavimentos, postes, travessas, tutores, carroçaria de carga, aglomerados e pasta para papel. Em função das dimensões da madeira, assim se recomendam diferentes utilizações.

O diâmetro do tronco e a sua forma são os fatores que mais influenciam o tipo de aproveitamento industrial potencial.

Utilização potencial da madeira em função do diâmetro do toro		
DIÂMETRO DO TORO	DESTINO/UTILIZAÇÃO	
> 35 cm	Folhas de madeira Aplicações em carpintaria e marcenaria	
20 a 35 cm	Serração Produção de tabuado	
14 a 20 cm	Serração Produção de paletes e caixotaria	
7 a 14 cm	Trituração e Tratamento Produção de painéis e papel	
< 7 cm	Produção de energia e calor	

Para aprofundar este tema, sugere-se a consulta da edição do Centro PINUS "Valorizar o pinheiro-bravo: a perspetiva de mercado".

# REARBORIZAR POR REGENERAÇÃO NATURAL

## QUAIS AS VANTAGENS DA REGENERAÇÃO NATURAL?

O pinheiro-bravo é uma espécie tipicamente associada à regeneração natural pelo facto de ser uma espécie pioneira, intolerante e com sementes aladas (peniscos) abundantes, embora de dispersão a curta distância por ação do vento. No entanto, a importância da disseminação lateral parece ser reduzida quando comparada com a regeneração proveniente da germinação dos peniscos resultantes das ações de exploração e dos sobrantes do corte final dos povoamentos. O aproveitamento da regeneração natural, em comparação com a regeneração artificial (sementeira/plantação), está associado a menores custos de instalação do povoamento e a maior garantia de adaptação das plantas à estação. Também é expectável uma potencial valorização económica antecipada pelo aproveitamento das árvores para a produção de postes e varas.

## O QUE DETERMINA O SUCESSO DA REGENERAÇÃO NATURAL?

O sucesso da regeneração natural depende da idade do povoamento cortado, da quantidade de sementes existente nas árvores em pé e no solo e da homogeneidade da distribuição das sementes pelo povoamento a rearborear. Está também diretamente associado à gestão dos sobrantes de exploração, bem como à adaptação às características edafoclimáti-

cas da região. A germinação da semente requer condições de humidade e temperatura que se verificam, sobretudo, na primavera e no outono, o que determina dois picos anuais de germinação da regeneração. Se a primavera e o verão forem secos, a germinação concentra-se no outono. A água disponível no solo durante o período estival, após a germinação da primavera, é determinante para a sobrevivência da regeneração natural.

As plantas resultantes da germinação perdem rapidamente a tolerância ao ensombramento e raramente sobrevivem mais de um ano sob coberto fechado. Mas, na fase inicial, é importante a manutenção da vegetação espontânea, a qual protege o solo e as plântulas dos ventos, temperaturas excessivas e geadas.

Em situação de regeneração natural não abundante ou com uma dispersão não-homogénea pode haver necessidade de complementar a regeneração natural, adensando o povoamento, através de plantação ou sementeira, devendo sempre ser usada semente da região ou planta obtida a partir de semente da região, como garantia de boas árvores no futuro.



## **COMO FAZER A GESTÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL NO PÓS-FOGO?**

No caso da gestão de povoamentos pós-fogo é boa prática o corte, o mais rapidamente possível, das árvores queimadas ou localizadas na periferia de povoamentos ardidos, de modo a minimizar as perdas associadas aos posteriores ataques de pragas, nomeadamente, insetos xilófagos e sub-corticais, em particular os pertencentes à família dos escolitídeos e cerambicídeos. Esta opção também reduz o impacto indesejável do corte e recheia das árvores na regeneração natural que se instala pós-fogo e com origem no banco de sementes do solo. Apesar de não existirem muitos estudos sobre o impacto do corte e recheia das árvores na regeneração natural, encontram-se alguns trabalhos feitos na Galiza de monitorização da germinação e sobrevivência de plântulas de pinheiro-bravo em povoamentos, com várias idades, no pós-fogo. Refere-se que a remoção de árvores contribui para a mortalidade das plântulas, mas que não compromete a rearboreização e que, nos casos de regeneração natural abundante, contribui para a redução do número de desbastes nos povoamentos futuros.

## **COMO REDUZIR A DENSIDADE NUM POVOAMENTO COM ORIGEM POR REGENERAÇÃO NATURAL?**

As primeiras intervenções que se fazem num povoamento com origem por regeneração natural têm por objetivo reduzir a densidade de árvores, o que pode ser conseguido através da:

- a) abertura das entrelinhas, com uma largura mínima de 3 m, de modo a permitir, no futuro, a mecanização das operações de gestão do povoamento. Esta operação pode ser feita de forma moto-manual ou mecânica, caso em que deve ser feita preferencialmente com corta-matos ou destróador, com uma ou duas passagens. A escolha do método depende do declive do terreno, da densidade e dimensão das árvores e dos custos das operações.
- b) redução da densidade nas faixas ou linhas resultantes da abertura das entrelinhas. Esta operação deve ser feita com motorroçadora. No caso de uma intervenção tardia, pode ser feita, de modo manual, com motosserra, para corte das árvores de maior diâmetro ou, de forma mecânica, com um *harvester* com uma cabeça processadora de pequena dimensão. A distância entre as árvores na linha é função da dimensão das árvores, do risco de queda (resultado do vento, neve ou gelo e que pode acontecer em regeneração muito densa e jovem) e do modelo de gestão que se queira adotar.

Nesta fase pode haver preservação da vegetação arbustiva espontânea com interesse ecológico (ex., camarinha – *Corema album*, sabina-da-praia – *Juniperus turbinata* ssp. *turbinata*, zimbro galego – *Juniperus navicularis*, urzes – *Erica* spp. e *Calluna* spp., tojos – *Ulex* spp., esteva – *Cistus ladanifer* e medronheiro – *Arbutus unedo*), em função do contexto local.

A operação de redução da densidade nas faixas ou linhas, idealmente, deve ser realizada um a dois anos após a abertura das entrelinhas. Durante este período há uma “seleção natural”: algumas das árvores caem e, para as árvores que ficam em pé, a abertura vai permitir um maior desenvolvimento e diferenciação, possibilitando uma possível escolha. No entanto, e por questões económicas, esta operação ocorre, muitas vezes, em simultâneo com a abertura das entrelinhas.



A redução da densidade em povoamentos com origem por regeneração natural deve ser adaptada às características edafoclimáticas dos locais e às densidades dos povoamentos: a intervenção em pinhais litorais em areia é diferente da intervenção em pinhais em montanha.

### **QUANDO INTERVIR NUM POVOAMENTO REARBORIZADO POR REGENERAÇÃO NATURAL?**

Em povoamentos rearbORIZADOS por regeneração natural pode fazer-se a primeira intervenção quando a competição entre as árvores começar a ser evidente (árvores com 1.5 m de altura) – fase do nascedio/novedio – ou optar-se por uma intervenção tardia (árvores com 3-4 m de altura). A definição desse momento é função da quantidade, homogeneidade espacial e desenvolvimento da regeneração natural e da possibilidade de comercialização das árvores a cortar (função da dimensão da área e da proximidade ao consumidor industrial).



# **ARBORIZAR E REARBORIZAR POR REGENERAÇÃO ARTIFICIAL**

## **O QUE É UMA PLANTA DE QUALIDADE?**

A arborização e a rearborização por plantação deve ser feita com plantas de pinheiro-bravo de qualidade. São requisitos:

- idade, diâmetro mínimo do colo e alturas mínima e máxima da planta, de acordo com a legislação em vigor;
- bom aspeto vegetativo da planta, sem folhas amareladas, sem danos e deformações, sem evidência de fungos e com um sistema radicular bem desenvolvido e não-deformado;
- adequada proporção raiz/parte aérea;
- torrão consistente, homogêneo, sem sinais de secura e que mantém a estrutura após a planta ser retirada do contentor.

Deve dar-se preferência a plantas melhoradas sempre que disponíveis comercialmente.

Sempre que possível, é vantajoso utilizar plantas melhoradas geneticamente.

Na data desta edição, as plantas provenientes do programa de melhoramento genético português, da responsabilidade científica do INIAV, têm um ganho genético de 21% em volume e de 17% em retidão do fuste. Este material florestal de reprodução é comercializado com a categoria "Qualificado". As sementes são comercializadas pelo CENASEF – Centro Nacional de Sementes Florestais. Os viveiros que adquirem semente qualificada comercializam plantas também com a categoria "Qualificado".

### **COMO FAZER A PREPARAÇÃO DE TERRENO?**

A preparação de terreno tem por objetivo criar ou melhorar as condições necessárias à instalação e crescimento do pinheiro-bravo.

No caso da arborização – terreno anteriormente não-ocupado por floresta – a preparação do terreno consiste no controlo da vegetação espontânea e na mobilização do solo.

O controlo da vegetação espontânea pode ser feito com corta-matos, destroçador ou grade de discos. O corta-matos e o destroçador não invertem os horizontes superficiais do solo e não afetam o sistema radicular da vegetação. A grade de discos corta e incorpora no solo a vegetação, invertendo os horizontes superficiais do solo. A opção por um ou outro método tem que ser feita em função do tipo de vegetação, do declive e do tipo e características do solo. O controlo da vegetação deve ser efetuado, preferencialmente, de forma parcial (faixas ou manchas), minimizando a ação erosiva, assegurando algum efeito protetor sobre as plantas na fase inicial e reduzindo os custos.

A mobilização do solo pode ser feita por ripagem, subsolagem ou vale-e-cômodo. Sempre que possível, e desde que necessário, a mobilização do solo deve ser feita em curva de nível, pois esta resulta numa maior taxa de retenção e infiltração de água e num menor risco de erosão. Na ripagem não há inversão dos horizontes do solo. Na subsolagem, um caso particular da ripagem, o dente do *riper* está associado a pequenas aivecas que levam à formação de um cômodo. Estas operações podem ir até 50/60 cm

de profundidade. No entanto, blocos de pedra podem ser trazidos para horizontes superficiais ou para a superfície do terreno, provocando maiores dificuldades na plantação e na execução de operações de manutenção do povoamento. A vala-e-cômodo é feita com charrua de aivecas que opera na linha de plantação. Pretende-se aumentar a capacidade de retenção e infiltração de água na vala formada após a passagem da charrua mais a montante e, ao mesmo tempo, disponibilizar terra solta e mobilizada às plantas. Estas são colocadas na face montante do cômodo, a meia altura. Neste caso, há inversão dos horizontes do solo e a operação não ultrapassa os 40 cm de profundidade.

No caso da rearboreização – terreno anteriormente ocupado por floresta – a preparação do terreno pode envolver também a gestão dos sobran-tes resultantes do corte do povoamento anterior. A remoção dos sobran-tes, além de potenciar os processos de erosão, envolve a exportação para fora do povoamento dos nutrientes existentes nas várias componentes das árvores (pinhas, folhas, ramos, cascas e madeira da bicada), podendo comprometer a sustentabilidade do local por não garantir a manutenção do fundo de fertilidade da estação. Adicionalmente, a remoção de sobran-tes pode comprometer a regeneração natural e implicar a necessidade de rearboreização artificial. Tendo em conta as restrições legais existentes à data desta edição, que decorrem da presença em Portugal do Nemátodo da Madeira do Pinheiro, as alternativas para os sobran-tes de exploração são:

- destrocamento e redução a dimensão inferior a 3 cm, com permanên-cia na superfície do solo ou nele incorporados;
- a sua queima, após comunicação e autorização dos serviços oficiais e cumprindo as proibições de uso no período crítico e nos dias de risco de incêndio Muito Elevado e Máximo.

Na rearboreização de povoamentos de pinheiro-bravo não se justifica o arranque de cepos uma vez que a decomposição destes é relativamen-te rápida (5-10 anos, em função das condições edafoclimáticas do local), podendo a plantação ser feita nas entrelinhas do povoamento anterior. No entanto, a presença de cepos pode, nalguns casos, dificultar o traba-lho das máquinas necessárias para a mobilização do solo que antecede a instalação de um novo povoamento em área anteriormente ocupada por pinheiro-bravo.

### QUANTAS ÁRVORES PLANTAR E A QUE COMPASSO?

As árvores competem pela água, luz e nutrientes, sendo o(s) recurso(s) "mais limitante(s)" função das condições edafoclimáticas do local, da fase de desenvolvimento do povoamento e, conseqüentemente, da idade das árvores. O compasso de plantação vai ter impacto nas variáveis da árvore e do povoamento. Assim, de um modo geral, em povoamentos de pinheiro-bravo plantados a compasso mais apertado, observa-se:

- maior volume total por hectare,
- menor volume da árvore média,
- menor diâmetro da árvore média.

Nos locais mais produtivos pode-se plantar um maior número de árvores por hectare, mantendo-se, no entanto, 3 a 4 m para a entrelinha para permitir a mecanização das futuras operações de gestão do povoamento. Em locais de declives mais acentuados, a mecanização pode não ser possível, devendo-se, no entanto, deixar uma entrelinha de 3 m para facilitar o corte das árvores a desbastar e a extração da madeira. São exemplos de compassos possíveis: 4 x 1,5 e 3 x 2 (ambos correspondendo a 1670 árvores/ha).

Nos locais menos produtivos planta-se um menor número de árvores por hectare, mantendo-se entrelinhas de 3 a 4 m. São exemplos de compassos possíveis: 4 x 2 (1250 árvores/ha) e 3 x 2,5 (1333 árvores/ha).

Povoamentos instalados a compassos mais largos associam-se, por norma, a maior densidade de matos e arbustos de características heliófilas, pois há maior área de solo exposta e as copas das árvores demoram mais tempo a ocupar as áreas abertas.

Compassos mais apertados – maior número de árvores por hectare (N)

Compassos mais largos – menor número de árvores por hectare (N)

$$N = \frac{10000}{\text{dist}_{\text{entrelinha}}(\text{m}) \times \text{dist}_{\text{linha}}(\text{m})}$$

Exemplos de números de árvores por hectare associados a compassos à plantação:

3 x 1,5	3 x 2	3 x 2,5	4 x 1,5	4 x 2	4 x 2,5
2222	1667	1333	1667	1250	1000

## **COMO ESCOLHER ENTRE PLANTAÇÃO E SEMENTEIRA?**

A plantação, quando comparada com a sementeira, tem como vantagens o facto do povoamento se constituir mais cedo e de ser mais homogéneo, resultando em maior facilidade na gestão. Além disso, as plantas têm maior capacidade de competição com a vegetação espontânea. No entanto, a plantação também apresenta algumas desvantagens relativamente à sementeira, sobretudo ao nível dos custos de instalação do povoamento: a preparação de terreno é mais intensa e tem maior impacto em termos das características estruturais do solo, é mais exigente em mão-de-obra (quantidade e especialização) e as plantas são mais caras do que as sementes.

A plantação é a solução mais adequada em solos de textura pesada e também em climas em que haja uma elevada probabilidade de ocorrência de geadas fortes e/ou seca estival. A plantação deve decorrer de outubro a março: no outono em climas mais secos e perto da primavera onde o inverno é rigoroso.

Não existem, ainda, muitos estudos em Portugal que determinem as necessidades nutricionais para o pinheiro-bravo. Contudo, e não obstante o carácter rústico e pioneiro desta espécie, bem adaptada à maioria dos solos florestais portugueses (com baixos níveis de fertilidade), verifica-se a prática generalizada de adubação à plantação com os nutrientes azoto (N), fósforo (P) e potássio (K).

Nos casos em que se opte pela sementeira, esta pode ser feita a lanço ou à cova, colocando-se, neste caso, 2 a 3 peniscos por cova, o que implica a posterior seleção de plântulas.



# GESTÃO DO POVOAMENTO

## **QUANDO SE DEVE EFETUAR A LIMPEZA DE POVOAMENTO (CORTE DE ÁRVORES)?**

A limpeza de povoamento consiste na primeira remoção de árvores num povoamento florestal com o objetivo de diminuir a competição intraespecífica por redução da densidade excessiva. Só se realiza para povoamentos obtidos por regeneração natural, por sementeira a lanço ou instalados a compasso muito apertado e deve ser efetuada nas fases iniciais de desenvolvimento do povoamento – nascedio e novedio, até aos 10 anos.

A limpeza de povoamento visa a valorização do povoamento que fica após a realização da operação. Com a redução da densidade do povoamento diminui o risco de incêndio, por diminuição da carga de combustível e aumento das descontinuidades vertical e horizontal do povoamento. A limpeza de povoamento, a médio prazo, também resulta na diminuição do coeficiente de adelgaçamento, ou seja, da razão entre a altura e o diâmetro da árvore, evitando que as árvores fiquem demasiado delgadas e instáveis. Este aumento da estabilidade mecânica das árvores do povoamento contribui para povoamentos mais resilientes e mais resistentes às tempestades, ao vento, à neve e ao gelo. O coeficiente de adelgaçamento médio do povoamento deve ser inferior a 0,7.

O coeficiente de adelgaçamento da árvore é a razão entre a altura e o diâmetro da árvore.

É, para a mesma idade, mais elevado nos compassos mais apertados ou nas maiores densidades, resultado da forma mais cilíndrica da árvore por oposição à forma mais cónica que caracteriza as árvores dos compassos mais largos.

Coeficiente de adelgaçamento médio do povoamento (ca):

$$ca = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{d_i}}{n} \leq 0.7$$

sendo n, número de árvores do povoamento; h, altura da árvore (m); d, diâmetro da árvore (cm).

### **DESRAMAR: SIM OU NÃO?**

Em situação de ensombramento os ramos inferiores da copa do pinheiro-bravo morrem, mas permanecem durante bastante tempo ligados ao tronco da árvore. A desramação artificial – remoção sistemática, por andares, de ramos vivos ou mortos da copa da árvore – é proposta nos modelos de silvicultura de pinheiro-bravo, quando visam a obtenção de material lenhoso para serração. A desramação tem por objetivo a obtenção de madeira de qualidade superior, isenta de nós ou com ausência de nós soltos. Também contribui para a redução do risco de incêndio do povoamento, uma vez que aumenta a descontinuidade vertical, diminuindo a probabilidade dos matos e arbustos entrarem em contacto com a parte inferior da copa das árvores. A desramação é feita por andares e no sentido da base da copa para o topo da árvore.

A primeira desramação pode realizar-se simultaneamente com a primeira intervenção executada no povoamento – na fase de nascedio, associada à operação de limpeza de povoamento ou na fase do bastio, coincidente com o primeiro desbaste. O diâmetro na base dos ramos não deve ser superior a 2-3 cm. A esta primeira desramação costuma-se chamar desramação de penetração, por facilitar a movimentação de pessoas no povoamento. Em função da análise custo/benefício e do desenvolvimento

do povoamento, a primeira desramação poderá ser feita em todas as árvores do povoamento ou só nas árvores de futuro. Cortam-se os ramos até 50% da altura da árvore deixando, no mínimo, 3 ou 4 andares de ramos. A segunda desramação só é feita nas árvores que se pretende que cheguem ao final da rotação, até uma altura máxima de 5 metros.

Se a desramação envolve o corte de ramos vivos, então deve ser realizada entre agosto e fevereiro, para evitar problemas fitossanitários.

### **QUAIS OS CRITÉRIOS PARA SELECIONAR AS ÁRVORES A DESBASTAR E COMO DEFINIR QUANTAS ÁRVORES CORTAR?**

Os desbastes são cortes seletivos caracterizados pela seleção individualizada das árvores e têm por objetivo principal reduzir a densidade do povoamento, melhorando a qualidade e o crescimento das árvores que aí permanecem. As árvores cortadas têm valor comercial sendo o destino função da dimensão das árvores e da procura de mercado.

Um dos desbastes mais praticados em Portugal, em povoamentos de pinheiro-bravo, é o desbaste misto. Este tipo de desbaste é uma mistura dos conceitos de desbaste pelo baixo e desbaste pelo alto: corta-se a maior parte das árvores dominadas e subdominantes, ao mesmo tempo que, no andar superior, se removem as codominantes e dominantes que prejudiquem o desenvolvimento das melhores árvores, ficando em pé todas as outras árvores que não prejudiquem o desenvolvimento das melhores, qualquer que seja a sua classe.

No entanto, dado o caráter pioneiro e intolerante que caracteriza o pinheiro-bravo, é normal referir-se o desbaste pelo baixo como sendo o mais adequado à espécie. Tendo em conta os custos associados à realização do desbaste (corte e recheia) é frequente, no primeiro desbaste de povoamentos alinhados, a aplicação de um desbaste sistemático, o que se traduz pelo corte da totalidade das árvores das linhas pré-selecionadas (ex., corte de 20% das árvores do povoamento corresponde ao corte de 1 linha em cada 5), não havendo a seleção individual de árvores.

O primeiro desbaste deve ser realizado quando as copas das árvores se começam a tocar, o que ocorre por volta dos 15-20 anos, função da densidade do povoamento e da qualidade da estação. O período entre desbastes deve ser definido pelo momento em que as copas das árvores que permaneceram no povoamento ocupam as clareiras resultantes da aplicação do desbaste anterior, normalmente um período de 5 anos. O período de tempo entre o último desbaste e o corte do povoamento deve ser de cerca de 10 anos.

Assim, o número de desbastes a realizar num povoamento depende do modelo de silvicultura adotado, nomeadamente da idade da rotação, a qual vai definir a idade de corte do povoamento.

Para definir o número de árvores a remover em cada desbaste, em Portugal, é frequente a utilização do Fator de Wilson, um índice de densidade relativa do povoamento.

O modelo de silvicultura adotado para um povoamento deve ser suficientemente flexível para permitir alterações de acordo com a procura de mercado e os custos de gestão e exploração.

### Valorização do pinhal ao longo da rotação



A prática da resinagem à morte, desde que tecnicamente bem realizada, não afeta as características da madeira no toro onde é aplicada. A resinagem à morte está restringida aos quatro anos que antecedem o corte da árvore, quer em desbaste quer no corte final do povoamento. A resinagem é legislada pelo DL n.º 181/2015, de 18 de agosto, o qual define o regime legal para a resinagem e a circulação de resina.

### Gestão de densidade utilizando o Fator de Wilson (Fw)

Fator de Wilson (Fw), índice de densidade relativa:

$$Fw = \frac{100}{\sqrt{N \cdot h_{dom}}}$$

em que N é o número de árvores ( $ha^{-1}$ ) que fica no povoamento após desbaste;  $h_{dom}$  é a altura dominante (m) do povoamento. A altura dominante é a média das alturas das árvores mais grossas do povoamento, na proporção de 100 árvores por hectare.

#### Relação entre o grau de desbaste (desbaste pelo baixo) e o valor do Fw

Grau de desbaste	Designação	Fw
C	Moderado	0.16
C/D	Moderadamente forte a forte	0.20
D	Forte	0.23
E	Muito forte	0.28

Exemplo:

Pretende-se efetuar um desbaste pelo baixo ( $Fw=0.20$ ) num povoamento de pinheiro-bravo com 30 anos. Do inventário resultaram os seguintes valores:

$N=1700$  árv/ha,  $h_{dom}=14$  m

Quantas árvores devem ser removidas em desbaste?

$$0.20 = \frac{100}{\sqrt{N \cdot 14}} \quad N = \left[ \frac{100}{0.20 \cdot 14} \right]^2 \quad N = 1276 \text{ árv/ha}$$

$n.^{\circ}$  árvores a desbastar =  $n.^{\circ}$  árvores inventário -  $n.^{\circ}$  árvores do Fw

$n.^{\circ}$  árvores a desbastar ( $ha^{-1}$ ) =  $1700 - 1276 = 424$  árv/ha



## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

**Aguiar C, Capelo J, Catry F, 2007.** Distribuição dos pinhais em Portugal. In Coleção Árvores e Florestas de Portugal, Pinhais e Eucaliptais, A floresta cultivada. Público, Comunicação Social, SA e Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, pp. 89-104.

**Aguiar C, Capelo J, 2008.** Anexo às fichas dos habitats de pinhal: 2270, 2180 e 9540 - Habitats Naturais, Plano Setorial da Rede Natura 2000. Instituto da Conservação da Natureza (ICN), Lisboa, pp. 456-465.

**Alves AM, Almeida MH, Goes A, 2018.** Plantações Florestais. ISAPress, Lisboa.

**Alves AM, Pereira JS, Correia AV, 2012.** Silvicultura – A Gestão dos Ecossistemas Florestais. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

**Bautista S, Morgado R, Moreira F, 2018.** A extração da madeira queimada após os incêndios florestais. In Moreira F, Catry FX, Silva JS, Rego F (eds), Ecologia do Fogo e Gestão de Áreas Ardidas. 2.<sup>a</sup> edição, ISAPress, Lisboa, pp. 191-210.

**Carvalho A, 1997.** Madeiras Portuguesas – Estrutura Anatómica, Propriedades, Utilizações. Vol II. Direção-Geral das Florestas (DGF), Lisboa.

**CENASEF, 2017.** Processamento e Conservação de Sementes Florestais - Guia Técnico. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), Lisboa.

**DGF, 2003.** Princípios de Boas Práticas Florestais. Direção-Geral das Florestas (DGF), Lisboa.

**Fernandes P, Botelho H, Rego F, 2005.** A piroecologia do pinheiro-bravo. Silva Lusitana, 13(2): 233 – 248.

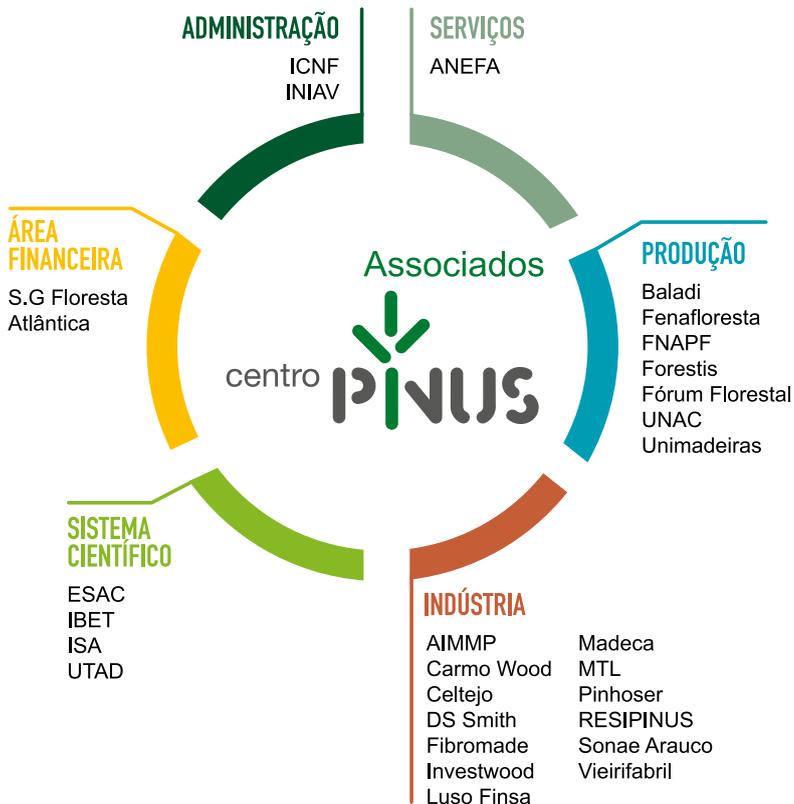
**Louro G, Marques H, Salinas F, 2002.** Elementos de Apoio à Elaboração de Projetos Florestais. 2.<sup>a</sup> edição. Direção-Geral das Florestas (DGF), Lisboa.

**Oliveira AC, Pereira JS, Correia AV, 2000.** A Silvicultura do Pinheiro-Bravo. Associação para a Valorização da Floresta do Pinho (Centro PINUS).

**Ribeiro D, Marques H, Pinto G, Pinto P, Teixeira C, 2012.** Regiões de Proveniência – Portugal. Autoridade Florestal Nacional (AFN), Lisboa.

**Rodríguez R, Madrigal A, 2008.** Silvicultura de *Pinus pinaster* Ait. subsp. *atlántica* H. de Vill.. In Serrada R, Montero G, Reque JA (eds), Compendio de Silvicultura Aplicada en España. INIA, Madrid, pp. 367-398.

**Sousa E, Naves P, Bonifácio L, Inácio ML, 2010.** Boas Práticas Fitossanitárias em Pinhal. Associação para a Valorização da Floresta do Pinho (Centro PINUS).





<https://centropinus.org>