

## ESTUDO DE GERMINAÇÃO EM AZINHEIRA (*Quercus rotundifolia* Lam.)

M. M. RIBEIRO & S. ELVAS

DEPT. DE SILVICULTURA E RECURSOS NATURAIS, ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE CASTELO BRANCO. 6000 CASTELO BRANCO, PORTUGAL

### RESUMO

Efectuou-se um ensaio de germinação de azinheira no início de Abril de 1996, no viveiro da Reserva Natural da Serra da Malcata. Utilizou-se bolota recolhida na região de Malpica do Tejo. Pretendeu-se comparar a produção de plantas de raiz nua, em terra normal do viveiro, com outros métodos: uso de dois contentores (saco e tabuleiro) e cinco substratos (casca de pinheiro, turfa, terra normal de viveiro, casca de pinheiro com perlite (1:1 v/v) e turfa com perlite (1:1 v/v)). A percentagem de germinação foi anotada no final de Junho, após o que se efectuaram mais três leituras, com intervalo de três semanas entre cada uma. Na última leitura foram ainda observados o diâmetro da planta (D) ao nível do colo, a sua altura (H) e a área foliar por planta (A).

A percentagem de germinação foi sempre melhor nos tratamentos com tabuleiro independentemente do substrato utilizado e os piores resultados obtiveram-se no tratamento saco/turfa e no método da raiz nua. Por outro lado, o uso do saco conduz, em geral, a uma perda de plantas ao longo do tempo, contrariamente ao uso de tabuleiro. Para o D médio por planta germinada, os melhores tratamentos foram as combinações tabuleiro/turfa (3,26 mm) e saco/casca de pinheiro (2,92 mm) e o uso do saco com terra conduziu ao pior resultado (2,4 mm). Relativamente à H média por planta, o melhor/pior resultado foi o obtido com o método da raiz nua (10,5 cm)/terra em tabuleiro (5,9 cm). A área foliar por planta (A) no tratamento raiz nua atingiu 52 cm<sup>2</sup>, superior ao valor desse parâmetro para qualquer dos outros tratamentos, excepto no tratamento saco/casca de pinheiro (45 cm<sup>2</sup>).

**p. c.:** Germinação, substrato, contentor, raiz nua, azinheira, *Quercus rotundifolia* Lam.

### SUMMARY

In April 1996 a germination trial took place in Serra da Malcata Natural Reserve nursery. The acorns were collected in Malpica do Tejo holm oak stands, after fruit repining. Treatments included naked root plant production in normal nursery soil and plant production with different other methods: two different containers (plastic bag and plastic pot) with five different media composition (pine bark, peat, normal nursery soil, pine bark with perlite (1:1 v/v) and peat with perlite (1:1 v/v)). The number of germinated seeds (G) per treatment and block was first recorded by the end of June and afterwards three times, every three weeks. Last time data was recorded, the following parameters were included: diameter (D) at soil level, height (H) and the leaf area (A), per plant.

Percent of germination was better in every treatment using plastic pots, whatever the media used, and the worst results were achieved with the plastic bag/peat and naked root methods. On the other hand, the use of the plastic bag promoted plant loss, avoided with

plastic pots. The best-scored treatments for the average plant diameter (D) were the pot/peat (3,26 mm) and bag/pine bark (2,92 mm) methods, and the bag/nursery soil produced the worst result (2,4 mm). The best/worst result in the mean height for plant (H), was obtained with the naked root (10,5 cm)/plastic pot with nursery soil (5,9 cm) method. The leaf area per plant (A) was 52 cm<sup>2</sup> for the naked root method, higher than the value of this parameter in every other treatment, except in the bag/pine bark one (45 cm<sup>2</sup>).

**k. w:** Germination, media, container, naked root, holm oak, *Quercus rotundifolia* Lam.

## INTRODUÇÃO

A azinheira é a terceira espécie florestal mais representada em Portugal, ocupando 465 mil hectares (povoamentos puros ou mistos dominantes), ou seja, 15% da área florestada do país (DGF, 1993). Nos últimos 30 anos essa área baixou 25%, de 623 mil ha para o valor que tem actualmente (VIEIRA, 1991). Mas, esta espécie continua em regressão devido à falta de protecção e de rearborezação, tendência que deveria ser contrariada pela importância que tem no combate à desertificação (protecção do solo e conservação da água) e no uso múltiplo da floresta (caça, apicultura, silvopastorícia, etc.).

No entanto, e por paradoxal que pareça, o conhecimento da biologia, ecologia, técnicas de reprodução e silvicultura nesta espécie é relativamente escasso se o compararmos ao de outras espécies florestais e baseia-se, em geral, em técnicas e tratamentos tradicionais (SUÁREZ, 1995). Era hábito usar a técnica da sementeira directa, quer para a azinheira quer para o sobreiro mas, a utilização da plantação permite arborizar uma área quatro vezes superior, com a mesma quantidade de lande (LOURO, 1990). A produção de plantas de raiz nua, especialmente no caso das quercíneas de folha persistente que possuem a raiz muito profundante, pode levar a grande perda de plantas quando se trata de repovoamento artificial, pois suportam mal a transplantação (NATIVIDADE, 1950; DIRR & HEUSER, 1989; SUÁREZ, 1995). A raiz principal pode atingir 1 m no período de um ano, contra um crescimento da parte aérea que não ultrapassa os 20 cm (SUÁREZ, 1995). O objectivo deste trabalho foi a optimização das condições para a produção de plantas de azinheira no viveiro, em quantidade e em qualidade. Estudou-se o efeito do uso de diferentes contentores e substratos na percentagem de germinação, no diâmetro da planta (D) ao nível do colo, na sua altura (H) e na área foliar por planta (A), em relação ao método tradicional de produção de plantas em raiz nua com terra normal de viveiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de germinação teve início em meados de Abril de 1996, no viveiro da Reserva Natural da Serra da Malcata. Utilizou-se bolota recolhida no Outono de 1995, em arvoredo com boas condições sanitária, na região de Gramezinho em Malpica do Tejo (Concelho de Castelo Branco). As bolotas foram estratificadas em areia húmida, desde a sua recolha até à sementeira.

Prepararam-se 5 canteiros (blocos) e os tratamentos foram distribuídos aleatoriamente em de cada um. A unidade experimental foi constituída por 60 bolotas. Para o ensaio de germinação, para além da raiz nua, utilizaram-se métodos que consistiram em todas as combinação de dois contentores (saco ou tabuleiro) com cinco substratos [casca de pinheiro, turfa, terra normal de viveiro, casca de pinheiro com perlite (1:1 v/v) e turfa com perlite (1:1

v/v)]. Os tabuleiros são constituídos por 15 alvéolos, cada um com as dimensões de 7x7x15 (cm).

Blocos casualizado completos foi o delineamento experimental utilizado com 5 blocos e 11 tratamentos. A análise estatística dos resultados foi efectuada no programa Statgraphics, versão 7.0, com base no modelo fixo de análise de variância, monofactorial. A comparação múltipla de médias foi feita através do teste de LSD, com uma probabilidade máxima de erro do tipo I de 5% (STEEL & TORRIE, 1981). A primeira recolha de dados foi feita 9 semanas após o início do ensaio e anotou-se o número plantas germinadas em cada tratamento e bloco. Efectuaram mais três leituras, com intervalo de três semanas entre cada uma. Na última leitura foram ainda medidos o diâmetro da planta (D) ao nível do colo, a sua altura (H) e a área foliar por planta (A). Para estimar a área foliar por planta recolheram-se as folhas de 20 plantas, por tratamento e bloco, desde que tivessem germinado esse número. Se tivessem germinado menos de 20 plantas, recolhiam-se todas as folhas de todas as plantas germinadas nesse tratamento e bloco. Para o parâmetro percentagem de germinação, como os valores se situaram, em geral, entre 30 e 70% (Tab. 1), não se efectua a transformação dos dados pois, neste caso, segundo SOKAL & ROHLF (1981), existe uma boa aproximação da binomial à normal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados que apresentamos na Figura 1, para a germinação da azinheira ao longo das quatro leituras, indicam que o aumento do número de bolotas germinadas ao longo do tempo a partir do dia 0 (após nove semanas do início do ensaio), é pouco significativo para praticamente todos os tratamentos, excepto para os tratamentos saco/turfa e saco/terra onde se verificou, em ambos os casos, 13% de mortalidade das plantas já germinadas, ao longo dos 63 dias. Para todos os tratamentos com o uso do tabuleiro como contentor, não se observou esse fenómeno de mortalidade, mas um ligeiro aumento do número de plantas germinadas no período de tempo considerado. BACILIERI *et al.* (1994) traçaram a curva de germinação para a espécie *Quercus pubescens* e verificaram uma estabilização da curva a partir dos 70 dias, desde o início do ensaio. Se o mesmo se verificar com a azinheira, não é de surpreender o tipo de curvas observadas na Fig. 1, especialmente no caso dos tratamentos com tabuleiro onde não se observou mortalidade das plantas (a primeira leitura efectua-se 9 semanas após a sementeira). O factor que mais terá pesado na diminuição do número de plantas, para além da possível dessecação do substrato, deverá ter sido a destruição levada a cabo por roedores, especialmente no caso do contentor saco de plástico, pois têm relativa facilidade em destruí-lo. Surpreendentemente os roedores não se mostraram tão “interessados” em destruir plantas e bolotas no tratamento raiz nua, talvez por ser muito mais aleatório encontrar o material vegetal.

Para a quarta leitura, todos os tratamentos com tabuleiro tiveram percentagens de germinação superiores às dos outros, independentemente do substrato usado, excepto para o tratamento saco/casca de pinheiro. Isso pode ter sido devido à relativa inacessibilidade dos tabuleiros em relação aos roedores. Os piores resultados relativamente à germinação foram obtidos para os métodos saco/turfa (25%), saco/terra (38%) e a raiz nua (42%). Para além do efeito roedor, sobre os valores baixos atingidos nestes tratamentos, as percentagens de germinação são, desde a 1ª leitura, significativamente superiores para todos os tratamentos com tabuleiro, excepto no caso saco/casca de pinheiro (Tab. 1).

Em relação aos parâmetros morfológicos medidos, verifica-se que as plantas produzidas pelo método raiz nua obtiveram os melhores valores para os parâmetros H (altura média) e A

(área foliar média por planta), com 11 cm e 52 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Esta observação parece ser consistente com o facto de este ser o método que melhor simula as condições da regeneração natural; além disso, os contentores limitam naturalmente o alongamento da raiz o que terá como consequência uma menor altura da planta e da área foliar. Poderemos ainda considerar que a germinação não é sincronizada nos tratamentos em que mais plantas germinaram (com o contentor tabuleiro) e pode haver um maior número de plantas mais pequenas que contribuem para que os valores médios destes parâmetros sejam mais baixos.

De todos os métodos utilizados, aquele que reúne, em conjunto, os valores mais elevados para todos os parâmetros avaliados, é o método tabuleiro/turfa: G=74%, D=3,26 mm, H=8,96 cm e A=34,17 cm<sup>2</sup>. O segundo melhor do nosso ponto de vista, após análise da Tabela 1, é o tratamento saco/casca de pinheiro. O pior tratamento, considerando também todos os parâmetros estudados, é o saco/turfa. Os tratamentos com tabuleiro, excepto o tabuleiro/turfa, têm valores baixos para os parâmetros morfológicos. Os alvéolos dos tabuleiros (7x7x15 cm) podem, para esta espécie, ser limitativos para um bom e harmonioso desenvolvimento da planta e, como vimos, a não sincronização da germinação (são tratamentos onde as % de germinação são elevadas) baixa o valor desses parâmetros. No caso do tabuleiro/turfa, este substrato pode ter contribuído para uma maior rapidez na germinação e uma maior velocidade de crescimento das plantas. ZULUETA & MONTOTO (1992) concluíram que a germinação diminui com a perda de humidade das bolotas de azinheira e, a partir de uma perda de 20% de humidade, a germinação é completamente inibida. Verificaram que esta espécie é muito mais sensível a esse factor do que o sobreiro. A retenção de água que a turfa permite, deve ter influenciado a germinação no ensaio que efectuámos, atendendo à época do ano em que decorreu o ensaio (fim da Primavera/início do Verão), local (a Serra da Malcata é uma região de clima ibero-mediterrânico) e tipo de rega efectuada (manual e por gravidade).

## CONCLUSÕES

A produção de plantas em tabuleiro com o uso de turfa (Fig. 1-a) pode vir a constituir um meio de produção de plantas desta espécie, em viveiros com as condições semelhantes aquele onde decorreu a experiência. Após 9 semanas a germinação atingiu 70 %, com a sementeira realizada em meados de Abril, e as plantas têm uma altura média de 9 cm e uma área foliar média de 34 cm<sup>2</sup>. A retenção de humidade do substrato e a influência dos roedores, podem ter sido os dos factores determinantes na germinação observada nos diferentes tratamentos. Alternativamente ao método da raiz nua, também se poderá usar o saco de plástico com casca de pinheiro (Fig. 1-b), para produção em larga escala quer o contentor quer o substrato são, neste caso, mais vantajosos do ponto de vista económico. Este tipo de ensaios deverão ser complementados com ensaios de campo para determinar a bondade das conclusões referidas, relativamente aos tratamentos efectuados. Isso é especialmente verdade em relação ao uso de contentores, pois o enrolamento das raízes é um dos grandes problemas responsável pelo insucesso da plantação. Existe outro tipo de contentores que seria interessante ensaiar pelos bons resultados obtidos com a produção de plantas de azinheira, o contentor tipo *Super Leach*, com valores de pelo menos 84% de germinação, três meses após a sementeira, e uma percentagem de falhas inferior a 15%, um ano após a plantação; devido ao seu *design* específico evita o enrolamento das raízes e promove a emissão de abundantes raízes secundárias (ALONSO, 1993; SAN JOSÉ *et al.* 1993; SUÁREZ, 1995).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, V.A. 1993. Viveros forestales. *Congreso Forestal Español*. 2:219-226. Xunta de Galicia. Pontevedra.
- Bacilieri R., Bouchet M.A., Bran D., Grandjanny M., Maistre M., Perret P., Romane F. 1994. Natural germination as resilience component in Mediterranean coppice stands of *Castanea sativa* Mill. and *Quercus ilex* L. *Acta Oecologica*, 15(4):417-429.
- Cruz S. C. 1986. Algumas considerações sobre a vegetação natural potencial. In Actas do 1º Congresso Florestal Nacional. S.P.C.F. Lisboa, pp.230-238.
- Direcção Geral das Florestas (DGF). 1993. Distribuição da floresta em Portugal Continental. Áreas florestais por distritos. *Estudos e Informação*, 303.
- Dirr M.A., Heuser C.W. 1989. The reference manual of woody plant propagation. Varsity Press. Georgia. 239 pp.
- Louro V. 1990. Repovoamento florestal e germinação da lande. In Actas do III Congresso Florestal Nacional. Vol. 1. S.P.C.F. Porto, pp.83-90.
- Natividade J.V. 1950. Subericultura. Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas. Lisboa. 387 pp.
- San José A.R., Soalleiro R., Alonso G.V., González A.D. 1993 Técnicas de cultivo em envase suspenso. *Congreso Forestal Español*. 2:295-300. Xunta de Galicia. Pontevedra.
- Sokal R.R., Rohlf F. J. 1981. Biometry. 2<sup>th</sup>Ed. W.H. Freeman and Company. New York. 859 pp.
- Steel R.G., Torrie J.H. 1981. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 2<sup>th</sup> ed. McGraw-Hill, Singapore. 633 pp.
- Suárez R.R. 1995. La encina (*Quercus ilex* L.): experiencias em fase de vivero. Conferência apresentada nos *III Encuentros sobre propagacion de espécies autóctones y restauracion del paisaje*, 6-10 Dezembro, Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Complutense de Madrid. Madrid
- Vieira J.A. 1991. Arborização e desarborização em Portugal. *DGF Informação*, 8:9-15.
- Zulueta J., Montoto J.L. 1992. Efectos de la temperatura y humedad en la germinacion de bellotas de encina (*Quercus ilex* L.) y alcornoque (*Quercus suber* L.). *Invest. agrar., Sist. recur. for*, 1(1):65-71.

Tratamento	G (%)				D (mm)	H (cm)	A (cm <sup>2</sup> )
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
Tab/c.pinheiro	62 ab	67 ab	67 a	67 a	2.78 c	6.70 f	23.70 ef
Tab/c.pinh./perlite	64 ab	69 ab	73 a	73 a	2.74 c	6.34 fg	24.29 cde
Tab/turfa/perlite	63 ab	67 ab	72 a	71 a	2.79 c	6.64 f	21.97 f
Tab./turfa	70 a	73 a	74 a	74 a	3.26 a	8.94 bc	34.17 bcd
Tab./terra	55 bc	61 ab	65 ab	65 ab	2.59 d	5.91 g	26.97 cde
Saco/terra	51 bcd	51 cd	40 cd	38 ef	2.41 e	7.57 de	28.01 cde
Saco/turfa	39 d	38 d	26 d	25 f	2.70 cd	8.36 cd	35.78 bc
Saco/turfa/perlite	60 ab	58 bc	51 bc	51 cde	2.83 bc	8.73 c	34.25 bcd
Saco/c. pinh./perli.	51 bcd	58 bc	51 bc	52 bcd	2.79 c	7.41 e	27.69 cde
Saco/c. pinheiro	60 ab	63 ab	60 ab	60 abc	2.92 b	9.42 b	45.24 ab
Raiz nua	43 cd	41 d	46 c	42 de	2.77 c	10.56 a	51.86 a
Signif.	***	***	***	***	***	***	***

Valores seguidos de letras diferentes são significativos de acordo com o teste de LSD (\*\*\*)  $P \leq 0.001$ .

Leituras: 1<sup>a</sup> = 21/6; 2<sup>a</sup> = 12/7; 3<sup>a</sup> = 2/8 ; 4<sup>a</sup> = 23/8.

Tabela 1. Efeito dos tratamentos na percentagem de germinação (G %) para cada uma das quatro leituras, no diâmetro médio (D), na altura média (H) e na área foliar (A) das plantas germinadas, para a leitura número quatro.

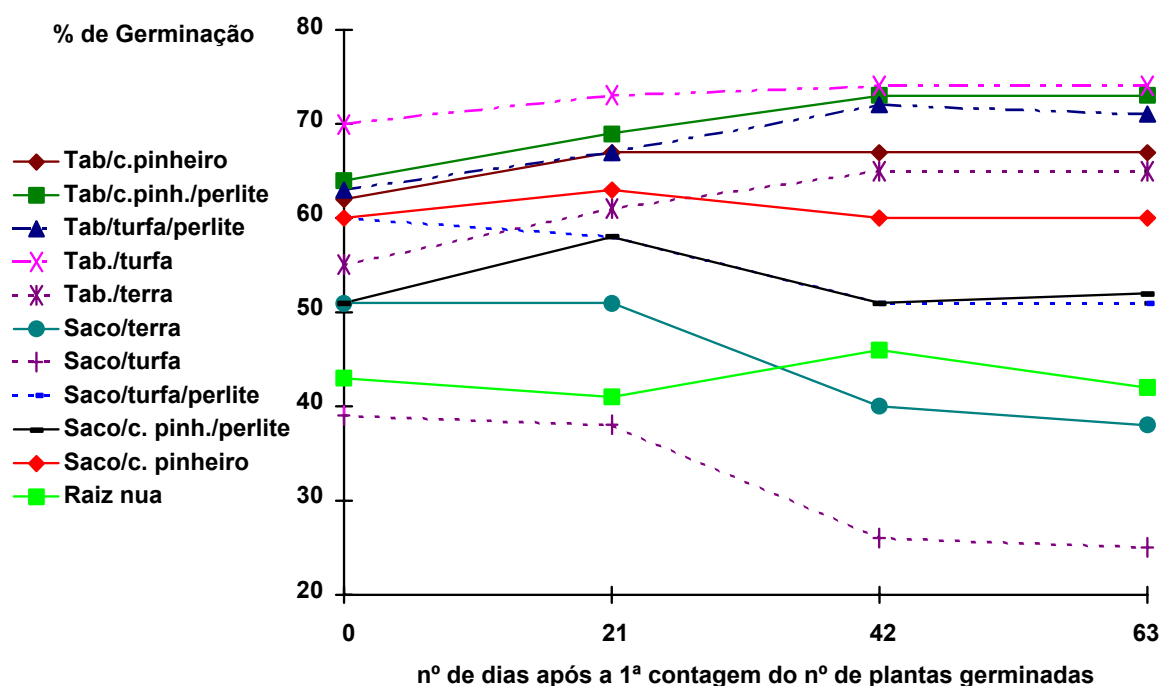


Figura 1. Evolução das percentagem de plantas germinadas, por tratamento, desde as nove semanas após o início do ensaio - primeira leitura (dia 0), segunda leitura (dia 21), terceira leitura (dia 42), e quarta leitura (dia 63).

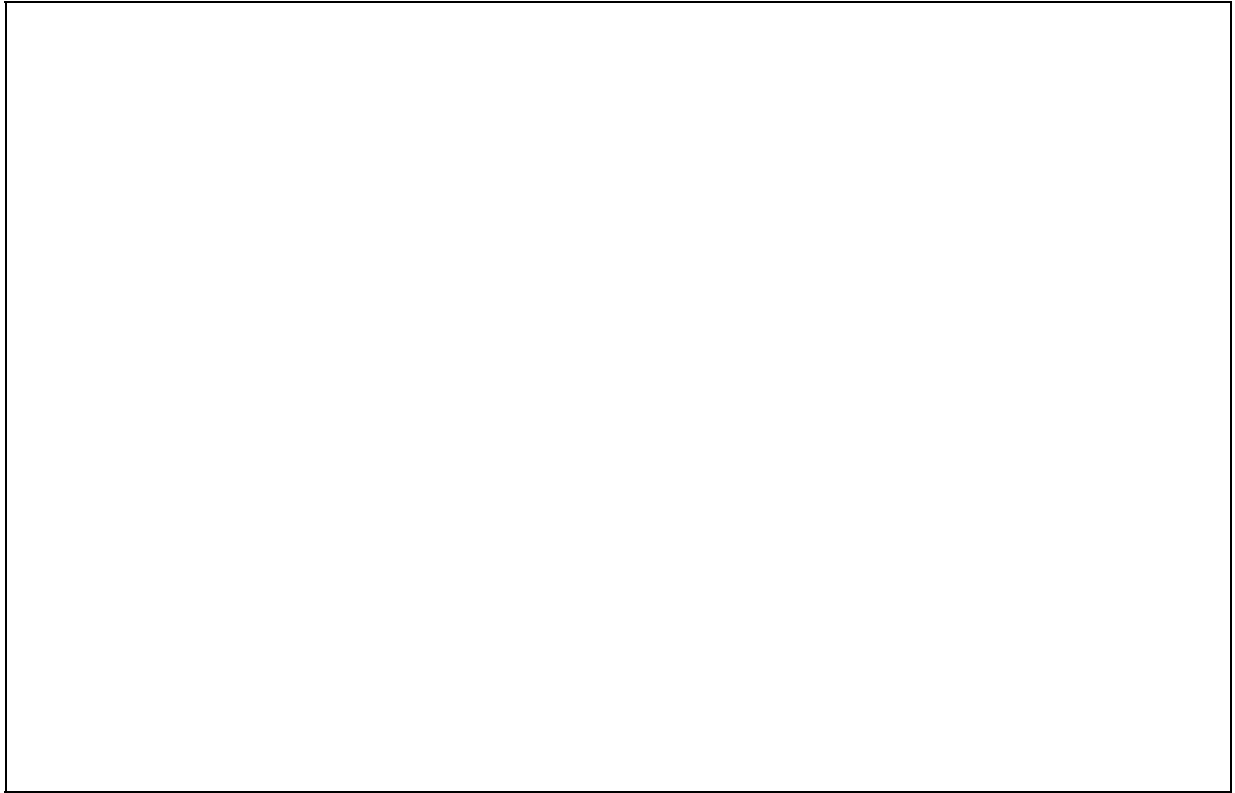


Figura 1. Plantas germinadas nove semanas após o início do ensaio, nos tratamento de: **(a)** tabuleiro/turfa e **(b)** saco de plástico/casca de pinheiro .