

# ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE AZEREIRO (*Prunus lusitanica* L. ssp. *lusitanica*)

## APÓS REALIZAÇÃO DE FERIDA E APLICAÇÃO DE AUXINA<sup>1</sup>

M. M. RIBEIRO & M. A. ANTUNES

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

### RESUMO

O azereiro é uma espécie autóctone, relativamente rara em Portugal, que tem interesse ecológico e ornamental. A utilização da propagação vegetativa pode ser importante para a preservação e produção de plantas desta espécie. Com esse objectivo, no início do mês de Março de 1996, efectuou-se um ensaio com estacas terminais provenientes de azereiros de origem seminal. Os tratamentos incluíram a realização de uma ferida longitudinal e a aplicação de IBA (ácido indolbutírico) em solução à base das estacas durante 1 segundo, em seis concentrações diferentes: 100, 250, 500, 1000, 2.500 e 5.000 ppm. Após três meses do início do ensaio anotou-se o número de estacas enraizadas, mortas e com *callus*, para além do número de raízes primárias, por estaca enraizada (NR). No tratamento com ferida e aplicação de 5.000 ppm de IBA, o enraizamento atingiu 77%, resultado sem diferenças significativas do tratamento com 2.500 ppm de IBA mas, superior aos obtidos nos outros tratamentos. A maior percentagem de estacas mortas verificou-se nos tratamentos com IBA de 5.000 e 2.500 ppm. O NR foi melhorado com a ferida em combinação com as duas concentrações mais elevadas de IBA, tendo-se obtido pelo menos 12 raízes em média por estaca enraizada.

**p. c.:** Propagação vegetativa, estacas, ácido indolbutírico, ferida, azereiro, *Prunus lusitanica* L. ssp. *lusitanica*.

### SUMMARY

Portugal laurel is an autochthon species in Portugal of ecological and ornamental interest. The use of vegetative propagation techniques may be important for this species plant production and natural resources conservation. In March 1996 an experiment was performed with cuttings taken from 7-years-old seedlings. Treatments included wounding and IBA (indolebutyric acid) in solution. For auxin application the quick deep method has been used for 1 second, in six different concentrations: 100, 250, 500, 1000, 2.500 and 5.000 ppm. Three months after the beginning of the experiment data were recorded. Data included the number of rooted and dead cuttings beyond the number of primary roots per rooted cutting (NR). The greatest response, 77 % of rooting, was obtained with wounding in combination with 5.000 ppm of IBA. IBA increased cutting mortality in the 2.500 and 5.000 ppm treatments but not for the other ones. The two highest concentrations of IBA along with wounding improved the NR, at least 12 roots per rooted cutting.

---

<sup>1</sup> RIBEIRO M.M., Antunes M.A. 1997. Enraizamento de Estacas de Azereiro (*Prunus lusitanica* L. ssp. *lusitanica*) após Realização de Ferida e Aplicação de Auxina. *I Congresso Florestal Hispano-Luso*, 21 a 27 Junho 1997. Pamplona. 3:527-532.

**k. w:** Vegetative propagation, wounding, IBA, Portugal laurel, *Prunus lusitanica* L. ssp. *lusitanica*

## INTRODUÇÃO

O azereiro pertence ao subgénero *Laurocerasus* que se caracteriza por folhas perenes, coriáceas e glabras assim como por flores brancas dispostas em rácimos vistosos nas axilas das folhas. Pela sua beleza tem sido utilizado desde o séc. XVIII com fins ornamentais, embora com menos intensidade do que o desejável na Península Ibérica, onde seria muito apropriado aproveitá-la para jardinaria. Apesar do seu interesse científico, ecológico e ornamental conhecem-se muito poucos trabalhos sobre esta espécie (LABAJOS & BLANCO, 1992).

O *Prunus lusitanica* é considerado como uma relíquia do terciário e constitui um endemismo fragmentado em diversas subespécies (LABAJOS & BLANCO, 1992). Esta espécie, tal como a maioria dos sobreviventes terciários (*Ilex aquifolium*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, etc.), procurou refúgio ao abrigo das copas das formações arbóreas caducifólias (CRUZ, 1986). Encontra-se em comunidades de meia montanha ou na orla exterior das comunidades ripícolas e vales húmidos dos sistemas montanhosos peninsulares, como é o caso do bosque do Casal do Rei na Serra da Estrela (DUARTE & ALVES, 1989).

Para germinar a semente exige estratificação durante alguns meses e o crescimento vegetativo das plantas é muito lento (DIRR & HEUSER, 1989). Com este trabalho pretendemos otimizar as condições fisiológicas e ambientais de enraizamento para que a produção de plantas seja economicamente viável para os viveiristas. Utilizámos plantas envasadas como fonte do material vegetal de onde foram retiradas estacas semi-lenhosas. O objectivo principal deste estudo foi observar o efeito da realização de uma ferida longitudinal na base da estaca e da aplicação de IBA em solução, no enraizamento das estacas e no número de raízes primárias formadas por estaca enraizada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio de enraizamento teve início no princípio de Março de 1996 e utilizaram-se plantas de azereiro com cerca de 7 anos, obtidas por via seminal. Retiraram-se 30 estacas terminais de cada planta de azereiro proveniente de semente.

Prepararam-se estacas com cerca de 10 cm e 2 pares de folhas reduzidas a 1/3 da área foliar, após o que foram imersas numa solução anti-fúngica (*Benlate*) a 6%, durante 5 min. Foi efectuada uma ferida longitudinal no cm basal das estacas com um escalpelo, no sentido radial, excepto nas estacas controle. Após a realização da ferida, a base das estacas foram imersas em IBA em solução nas concentrações de 100, 250, 500, 1000, 2.500 e 5.000 ppm nos 2.5 cm basais da estaca, durante 1 segundo.

Utilizou-se um contentor, denominado saco Melfert (AFOCEL-Association Fôret Cellulose, Nangis, France), contendo um substrato constituído por uma mistura de perlite e turfa (1:1 v/v). As estacas foram enroladas nesses sacos, etiquetadas e colocadas aleatoriamente em tabuleiros de enraizamento numa bancada aquecida a 28°C. A estufa possui um sistema de arrefecimento de tipo *cooling* e rega por nebulização. No início do ensaio, a duração e o intervalo entre regas foram de 3 segundos e 15 minutos, respectivamente, após o que se efectuaram ajustamentos na rega para a manutenção de uma humidade elevada ao nível das folhas, mas sem riscos de apodrecimento e de ataques de fungos. Para prevenir esses riscos, as estacas foram pulverizadas semanalmente com um fungicida sistémico.

O delineamento experimental foi completamente casualizado, monofactorial com 5 repetições e 6 estacas por repetição. No tratamento estatístico dos resultados, utilizou-se o modelo fixo de análise de variância. Foi efectuado no programa Statgraphics, versão 7.0. 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). Após três meses do início do ensaio anotou-se o número de estacas enraizadas, mortas e com *callus*, para além do número de raízes primárias por estaca enraizada (NR). O teste de Bartlett indicou variâncias homogéneas para todos os parâmetros em estudo, pelo que não se efectuou transformação dos dados (SOKAL & ROHLF, 1981).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fim de três meses obtiveram-se resultados interessantes em relação à percentagem de enraizamento para um concentração de IBA de pelo menos 1.000 ppm, como se pode observar na Tabela 1. A melhor percentagem de enraizamento (77%) registou-se para a concentração mais elevada de IBA.

Na ausência de IBA, a ferida não teve efeito no enraizamento. O efeito da auxina é eficaz no enraizamento se for aplicada na concentração adequada. Os resultados obtidos no enraizamento com as três concentrações mais elevadas de auxina e ferida são muito superiores aos obtidos em qualquer outro tratamento (Tab. 1). BLAZICH & BONAMINO (1983) referem que a realização de ferida por si só teve pouco efeito no capacidade de enraizamento de estacas de uma espécie difícil de enraizar. As melhores respostas que obtiveram deveram-se à aplicação de 5.000 ou 10.000 ppm após a realização da ferida.

Os resultados que apresentamos para o azereiro indicam ser o uso da concentração adequada de auxina, o factor crítico para estimular o enraizamento. Este aspecto parece estar de acordo com os resultados obtidos em *Prunus laurocerasus* por DIRR & HEUSER (1989). Com a aplicação específica de 3.000 ppm de IBA, obtiveram em algumas variedades, elevadas percentagens de enraizamento. No caso que relatamos, não foi ensaiada a influência exclusiva da auxina e, esse aspecto, deverá ter-se em conta futuramente, pois alguns autores referem que a aplicação de IBA conduz a resultados semelhantes, quer se realize ou não a ferida (BLAZICH & BONAMINO, 1983). Mesmo que a qualidade do enraizamento seja superior (maior número de raízes e/ou maior comprimento de raízes), o aumento de custo das plantas, devido à realização da ferida, pode não ser compensatório.

O facto de se realizar a ferida na estaca pode aumentar a sensibilidade dos tecidos à aplicação exógena de auxina, desde que se use uma concentração correcta. Vários autores referem esse facto, após resultados obtidos com diferentes espécies (MACKENZIE *et al.*, 1986; DEHGAN *et al.*, 1988; TESTOLIN *et al.*, 1988). Para referir um só exemplo, TORRES (1986) após a realização de um ensaio com estacas de camélia, concluiu que a realização de ferida juntamente com a aplicação de IBA na concentração devida, favoreceu o enraizamento.

DIRR & HEUSER (1989) sugerem que, nalguns casos, a realização de ferida é benéfica, por exemplo nos géneros *Ilex* e *Juniperus*, entre outros. A ferida parece induzir o enraizamento, devido a uma maior exposição dos tecidos à penetração de auxina exógena, ao desenvolvimento das raízes adventícias pela quebra de barreiras físicas e à libertação de etileno (MACKENZIE *et al.*, 1986; BLAZICH, 1988; MUDGE, 1988). No entanto, a ferida pode favorecer uma formação mais intensa de tecido tipo *callus*, o que se verificou neste ensaio quando se efectuou o tratamento simples, e pode ter conduzido a uma inibição do enraizamento (Tab. 1). Também se observou um aumento acentuado de estacas com *callus* em todos os tratamentos, excepto nos que incluíam as concentrações mais elevadas de auxina.

Neste ensaio constatou-se uma relação inversa entre a formação de *callus* e a formação de raízes, uma vez que os tratamentos que originaram mais estacas com *callus* apresentaram menores percentagens de enraizamento.

HAISSIG (1974) afirma que os primórdios radiculares podem ter início numa zona tipo *callus*. Este fenómeno pode dever-se ao facto de ser uma fonte importante de células indiferenciadas e capazes de divisão. Mas, o aparecimento de *callus* nas estacas, não dá a certeza da iniciação radicular. Segundo o mesmo autor, os locais possíveis para aparecimento dos primórdios radiculares são muitos e dependem de vários factores, entre os quais a espécie e o tipo de estaca. Os tecidos mais usuais são o câmbio, o floema e o periciclo.

HARTMANN & KESTER (1983) indicam que as raízes aparecem frequentemente através do *callus*, levando à suposição de que a formação de *callus* é essencial para o enraizamento. Na maior parte das plantas a formação de *callus* e raízes adventícias são fenómenos independentes, ocorrendo por vezes em simultâneo, devido à dependência do mesmo tipo de condições internas e externas. Nalgumas espécies, no entanto, a formação de *callus* é aparentemente precursora das raízes adventícias. MACKENZIE *et al.* (1986) indicam que um corte longitudinal radial na base das estacas de uma cultivar de macieira é essencial para o enraizamento e, através de observações anatómicas, relacionaram o aparecimento do *callus* de origem cambial com o aparecimento de primórdios.

Para o azereiro, a utilização do regulador de crescimento afectou significativamente a mortalidade mas, só nas concentrações mais elevadas. O tratamento F+2.500 ppm originou 27% de estacas mortas, valor sem diferenças significativas do tratamento F+5.000 ppm (17%) mas superior às percentagens obtidas em todos os outros (Tab. 1).

Em relação ao número médio de raízes por estaca enraizada (NR), podemos verificar que a aplicação de IBA estimulou este parâmetro só para as concentrações mais elevadas de IBA (2.500 e 5.000 ppm), com resultados bastante inferiores nos outros tratamentos (Tab. 1 e Fig. 1-a e b). Os dados parecem sugerir que a aplicação de IBA em concentrações mais elevadas (2.500 e 5.000) influenciou o número de raízes formadas e talvez também a rapidez do enraizamento. BLAZICH *et al.* (1983) em *Ilex crenata* observaram um aumento significativo do peso seco e da mobilização dos nutrientes para a parte inferior da estaca nas estacas tratadas com IBA; esse facto pode explicar a maior rapidez no enraizamento e a possibilidade de se formarem mais de raízes por estaca.

## CONCLUSÕES

A estacaria pode vir a constituir um meio de produção de plantas desta espécie. A realização de uma ferida longitudinal com a aplicação de 2.500 e 5.000 ppm de IBA, conduzem a percentagens de enraizamento de pelo menos 70 %, após três meses na bancada de enraizamento (com início em Março) e com uma produção média de raízes primárias por estaca enraizada de pelo menos 12. Após a fase de aclimação e para esses tratamentos, as estacas enraizadas estão aptas para posterior comercialização e plantação (Fig. 2-a e b). Nos tratamentos sem auxina ou para as outras concentrações de auxina utilizadas, o enraizamento iniciou-se mais tarde, tendo-se formado um maior número de estacas com *callus* e as que enraizaram têm, em geral, um sistema radicular mais deficiente, com um menor número de raízes (Fig. 1-b). A utilização do regulador de crescimento afectou significativamente a mortalidade, no entanto, as percentagens de enraizamento obtidas com as concentrações mais elevadas são compensadoras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blazich F.A., Wright R.D., Shaffer H.E. 1983. Mineral nutrient status of 'Convexa' holly cuttings during intermittent mist propagation as influenced by exogenous auxin application. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 108:425-429.
- Blazich F.A., Bonamino V.P. 1983. Effects of wounding and auxin treatment on rooting stem cuttings of Fraser's Photinia. *J. Environ. Hort.*, 1(4):104-106.
- Blazich F. 1988. Chemicals and formulations used to promote adventitious rooting. *In Adventitious Root Formation in Cuttings*, T. Davies, B.E. Haissig, N. Sankhla, eds., pp. 132-149, Dicorides Press. Portland.
- 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.
- Dehgan B., Almira M., Gooch M., Sheehan T. 1988. Vegetative propagation of Florida native plants: IV. *Quercus* spp. (oaks). *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 102:260-264.
- Dirr M.A., Heuser C.W. 1989. The reference manual of woody plant propagation. Varsity Press. Georgia. 239 pp.
- Duarte M.C., Alves J.M. 1989. A vegetação natual de Casal do Rei - Parque Natural da Serra da Estrela. *Natureza e Paisagem* nº7. SNPRCN. Lisboa. 76 pp.
- Haissig B.E. 1974. Origins of adventitious roots. *New Zealand J. For. Sci.*, 4(2):299-310.
- Hartmann H.T., Kester D.E. 1983. Plant Propagation. Principles and Pratices. 4<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall. Englewood Cliffs. 726 pp.
- Labajos L., Blanco E. 1992. Los últimos loros de la flora ibérica. *Quercus*, 12:10-15.
- Mackenzie K.A.D., Howard B.H., Harrison-Murray R.S. 1986. The anatomical relationship between cambial regeneration and root initiation in wounded winter cuttings of apple rootstock M.26. *Ann. Bot.*, 58:649-661.
- Mudge K.W. 1988. Effect of ethylene on rooting. *In Adventitious Root Formation in Cuttings*, T. Davies, B.E. Haissig, N. Sankhla, eds., pp 150-161, Dicorides Press. Portland.
- Sokal R.R., Rolhf 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.
- Testolin R., Avanzato D., Couvillon G.A. 1988. Rooting peach by malet cuttings. *Acta Horticulturae*, 227:224-299.
- Torres K.C. 1986. Factors affecting the rooting of *Camellia* stem cuttings. *Camellia J.*, 41:14-16.

<b>Tratamento</b>	<b>R</b> <b>(%)</b>	<b>NR</b>	<b>M</b> <b>(%)</b>	<b>C</b> <b>(%)</b>
<b>Controle</b>	7 cd	4.5 bc	3 cd	97 a
<b>F</b>	0 e	-	7 bcd	93 a
<b>F + 100</b>	3 c	1.0 c	0 d	97 a
<b>F + 250</b>	17 c	4.3 c	3 d	87 a
<b>F + 500</b>	10 cd	4.0 c	3 cd	93 a
<b>F + 1.000</b>	57 b	7.7 bc	13 bc	27 b
<b>F + 2.500</b>	70 ab	11.9 ab	27 a	3 c
<b>F + 5.000</b>	77 a	14.9 a	17 ab	3 c
<b>Signif.</b>	***	**	***	***

Valores seguidos de letras diferentes são significativos de acordo com o teste de LSD (\*\* P≤0.01; \*\*\* P≤0.001). F= ferida.

Tabela 1. Efeito da realização de ferida (F) e da concentração de IBA (ppm) no enraizamento (R), no número médio de raízes formadas por estaca enraizada (NR), na mortalidade (M) e na formação de *callus* (C), ao fim de 3 meses.

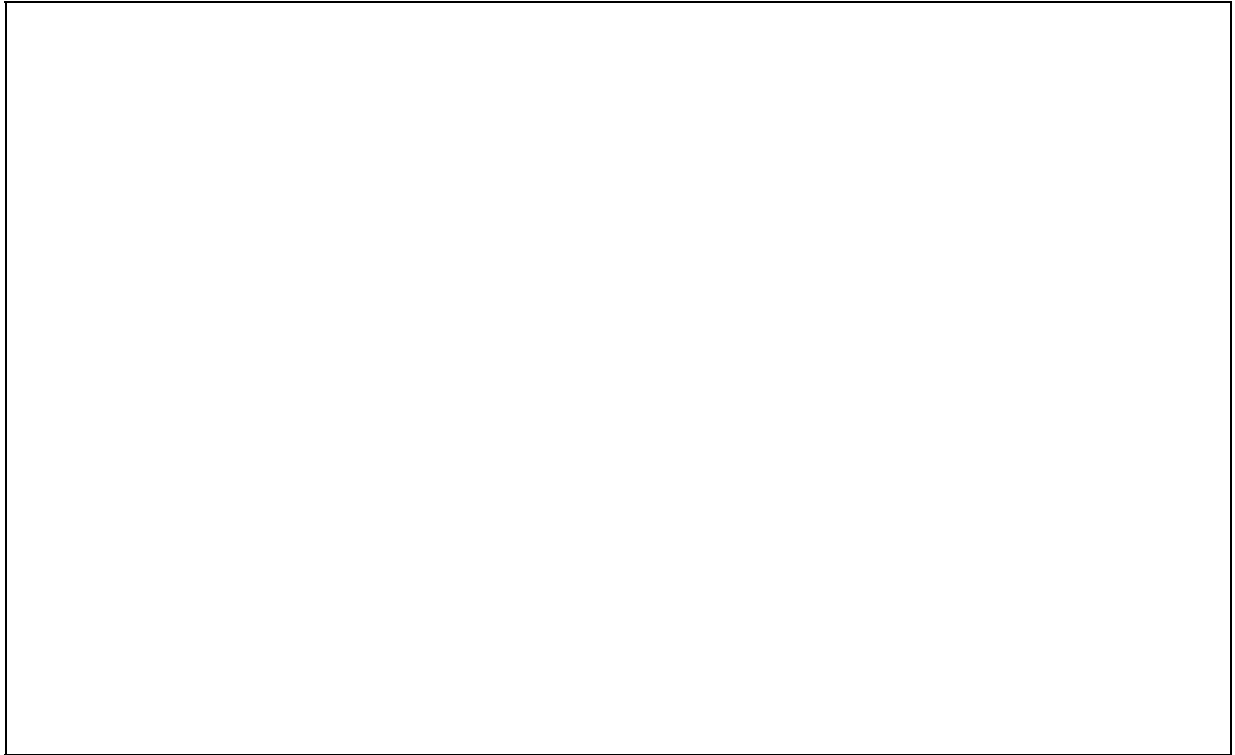


Figura 1. Estacas enraizadas após um mês de ensaio. **(a)** Com realização de ferida e aplicação de 5.000 ppm de IBA. **(b)** Com realização de ferida e aplicação de 1.000 ppm de IBA.

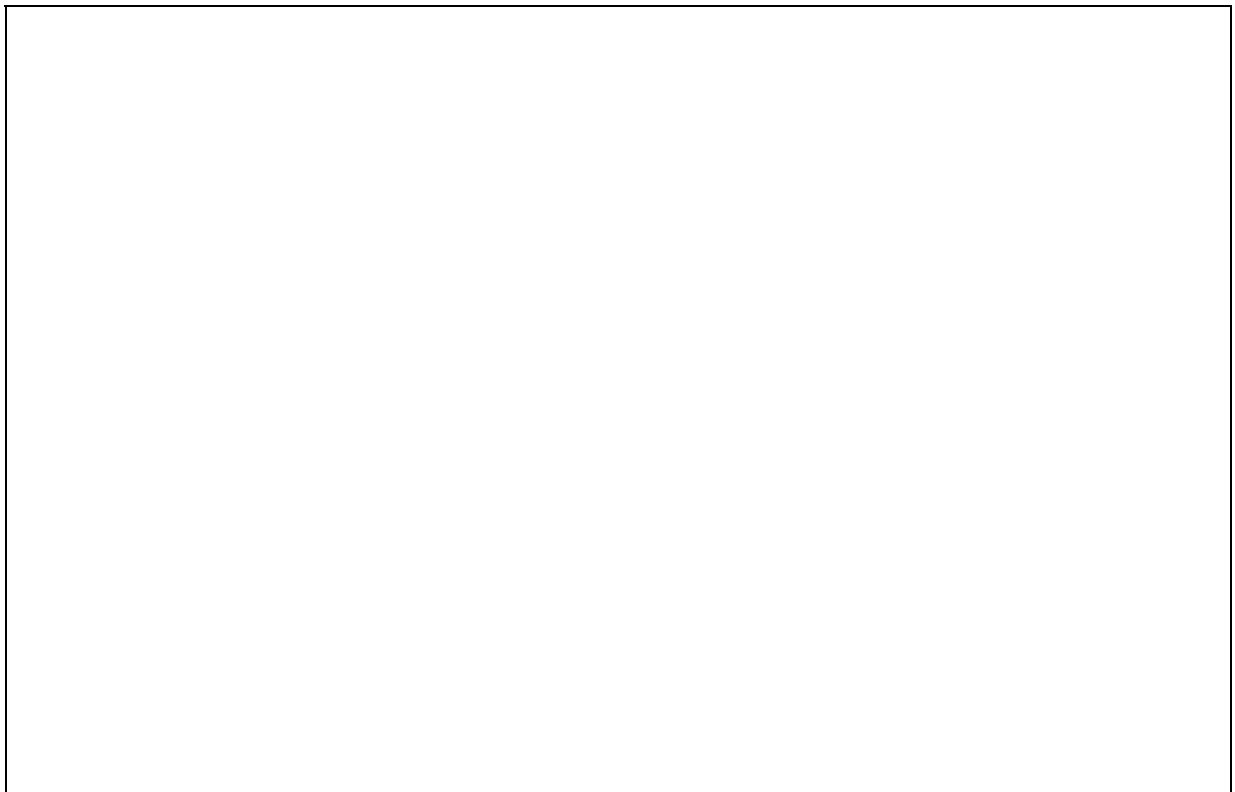


Figura 2. Plantas obtidas por estaca e sujeitas ao tratamento de ferida e 5.000 ppm de IBA. **(a)** Após oito meses de ensaio. **(b)** Após quatro meses de ensaio.