

# Características físicas e químicas de solos ocupados com pinheiro-manso

**A análise de amostras de terra, colhidas de forma adequada em povoamentos de pinheiro-manso, é fundamental para se conhecer o estado de fertilidade dos seus solos.**

M. Encarnação Marcelo, Isabel Carrasquinho, Pedro Jordão, Raquel Mano, Fátima Calouro  
INIAV, I.P.



Margarida Gaspar, João P. Azevedo Gomes, Isabel Melo, Sónia Martins, Conceição Santos Silva  
UNAC e Organizações Associadas: ACHAR, AFLOSOR, ANSUB e APFC



Maria Rosário Amaral, Carlos Borges . ICNF



Alexandra Correia . ISA/ULisboa



O pinheiro-manso (*Pinus pinea* L.) é uma espécie florestal que tem uma relevância significativa em Portugal, na medida em que é utilizada com diversas finalidades, nomeadamente na proteção do solo, na fixação de dunas, na reconversão dos ecossistemas degradados, na valorização da paisagem, na produção de resina e na produção de fruto, sendo esta última a mais importante para o produtor florestal. As características ecológicas do nosso país e a elevada plasticidade da espécie permitem que se distribua por diferentes regiões, ocupando uma área de cerca de 193 mil hectares (ICNF, 2019). Representa 6% do total da área de espécies florestais, sendo o Alentejo Litoral a principal região produtora de pinha e pinhão. Na atual exploração mais intensiva do pinhal-manso, orientada para produção de pinhão em quantidade e qualidade, a utilização de novas técnicas de gestão florestal, onde se inclui a rega e a fertilização, é cada vez mais frequente. A prática da fertilização é preconizada maioritariamente de forma empírica, pelo que é necessário desenvolver trabalho experimental com vista ao estabelecimento de recomendações de fertilização racionais, tendo por base a utilização dos meios de diagnóstico como a análise de terra, no caso da instalação de novos povoamentos, e a aná-



lise de terra e análise foliar, no caso dos povoamentos jovens e adultos, tal como acontece para as outras espécies arbóreas e arbustivas. Com estas recomendações pretende-se melhorar o estado de fertilidade dos solos e o estado de nutrição das árvores, de modo a beneficiar a produção de pinha e de pinhão. Assim, tendo como objetivo geral a obtenção de resultados que permitam estabelecer recomendações de fertilização racionais para povoamentos de pinheiro-manso em sequeiro e regadio, a utilizar antes da instalação dos povoamentos e em povoamentos em produção, foi constituído o Grupo Operacional FERTIPINEA. Este integra onze entidades\*, públicas e privadas, teve início em 2017 e prolongar-se-á até ao final de 2021. No presente artigo apresentam-se os resultados da caracterização física e química das amostras de terra colhidas em *parcelas de observação permanente* (POP), incluídas numa das linhas de trabalho abrangidas pelo projeto.



## Parcelas experimentais

Na Região de Proveniência V (AFN, 2012) foram selecionados povoamentos de pinheiro-manso, onde se instalaram 34 *parcelas de observação permanente* (POP), sendo cada uma constituída por 10 árvores. As POP distribuem-se por 13 concelhos, desde Ponte de Sor, a norte, até Sines, a sul. Algumas das parcelas selecionadas já integravam as *parcelas permanentes* acompanhadas em projetos anteriores da responsabilidade do ISA/ULisboa e do INIAV, I.P.

\*INIAV, I.P. – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (Líder); ISA/ULisboa – Instituto Superior de Agronomia; UÉvora – Universidade de Évora; ICNF, I.P. – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, I.P.; UNAC – União da Floresta Mediterrânica; Viveiros da Herdade da Comporta – Produção de Plantas Ornamentais, Lda.; Herdade da Abegoaria – Sociedade Agrícola, Lda.; Anta de Cima – Sociedade Agrícola Unipessoal, Lda.; Sociedade Agrícola Monte da Sé, Lda.; Pedro Sacadura Teixeira Cabral Duarte da Silveira; Pedro Miguel Belo Ramos Courinha Martins

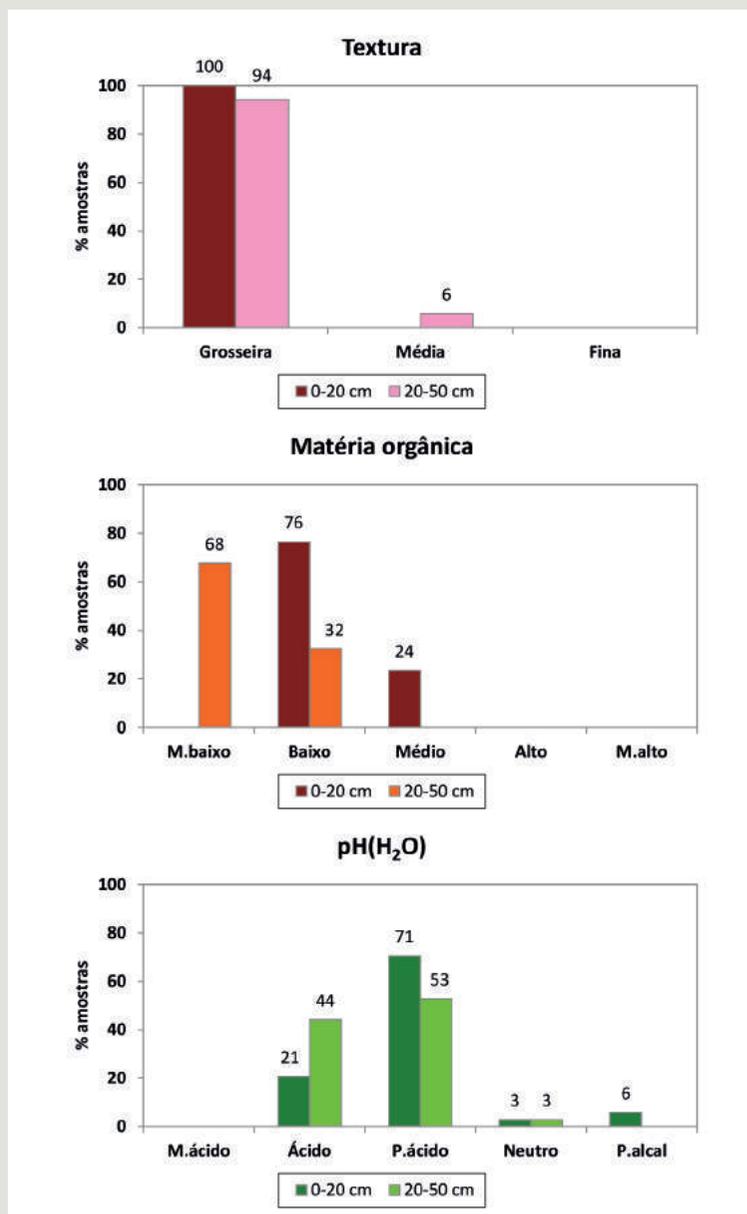


Figura 1 – Distribuição das amostras de terra por classes de textura, matéria orgânica e pH(H<sub>2</sub>O) a 0-20 cm e 20-50 cm de profundidade

Os povoamentos caracterizam-se por serem de sequeiro e resultantes de regeneração natural e de plantações, terem idades muito distintas e os enxertados estarem representados numa proporção de 26%.

As amostras de terra foram colhidas em 2018, às profundidades de 0 a 20 cm (camada superior) e 20 a 50 cm (camada inferior). Cada amostra foi constituída por 10 subamostras obtidas no limite exterior da copa das 10 árvores marcadas, uma subamostra por cada árvore, colhendo alternadamente nos vários quadrantes (N, S, E, O).

As amostras foram analisadas no Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (LQARS)/INIAV - Polo da Tapada da Ajuda - Lisboa, de acordo com os métodos aí seguidos, tendo sido determinados a textura, o teor de matéria orgânica, o valor do pH(H<sub>2</sub>O), os macro e micronutrientes

extraíveis, os catiões de troca, a acidez potencial, a capacidade de troca catiónica potencial a pH 7,0 e o grau de saturação do complexo de troca do solo.

Os resultados foram agrupados de acordo com as classes de fertilidade do solo utilizadas em Portugal, segundo LQARS (2006).

### Resultados da análise das terras

Os resultados obtidos mostram que os povoamentos de pinheiro-manso monitorizados se encontram instalados em solos de textura grosseira (arenosa, areno-franca e franco-arenosa), exceto em 6% das situações (duas parcelas) em que, na camada de 20 a 50 cm de profundidade, a textura é média (franco-argilo-arenosa) (Fig. 1). Confirma-se, assim, a preferência desta espécie por solos com textura ligeira, o que estará relacionado com a sua incapacidade de de-

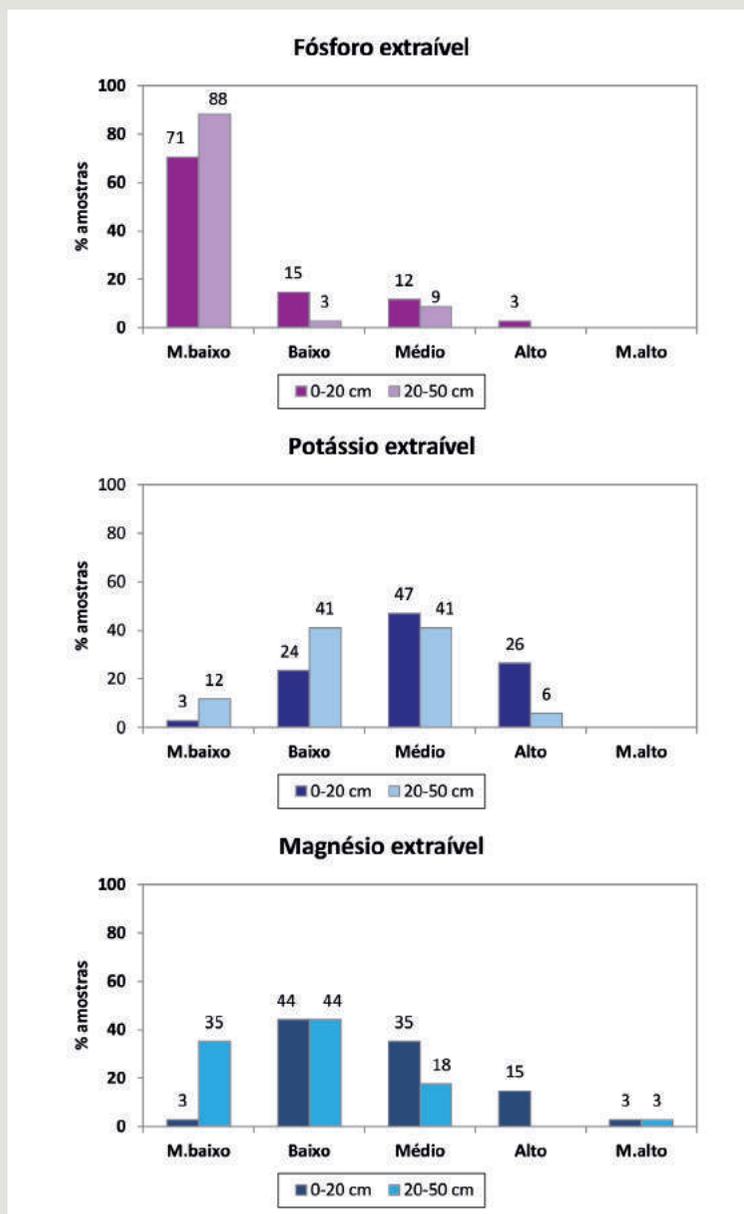


Figura 2 – Distribuição das amostras de terra por classes de fertilidade do fósforo, potássio e magnésio extraíveis a 0-20 cm e 20-50 cm de profundidade

envolver um sistema radicular adequado nos solos com elevada proporção de argila (Abad Viñas *et al.*, 2016).

Os teores de matéria orgânica da camada superior são predominantemente baixos (0,6 a 1,5%), seguindo-se os médios (1,6 a 3,0%) e na camada inferior são, na sua totalidade, muito baixos e baixos ( $\leq 1,5\%$ ) (Fig. 1).

Os solos apresentam maioritariamente uma reação pouco ácida [pH (H<sub>2</sub>O) 5,6 a 6,5], que representa 71% e 53% dos casos, respetivamente, na camada superior e na camada inferior. Segue-se a reação ácida [pH (H<sub>2</sub>O) 4,6 a 5,5], em ambas as camadas (Fig. 1). A maioria destes povoamentos de pinheiro-manso integra-se, assim, dentro do intervalo de valores considerado como mais adequado para esta espécie, embora, segundo Abad Viñas *et al.* (2016), também tolere solos com valores de pH mais elevados.

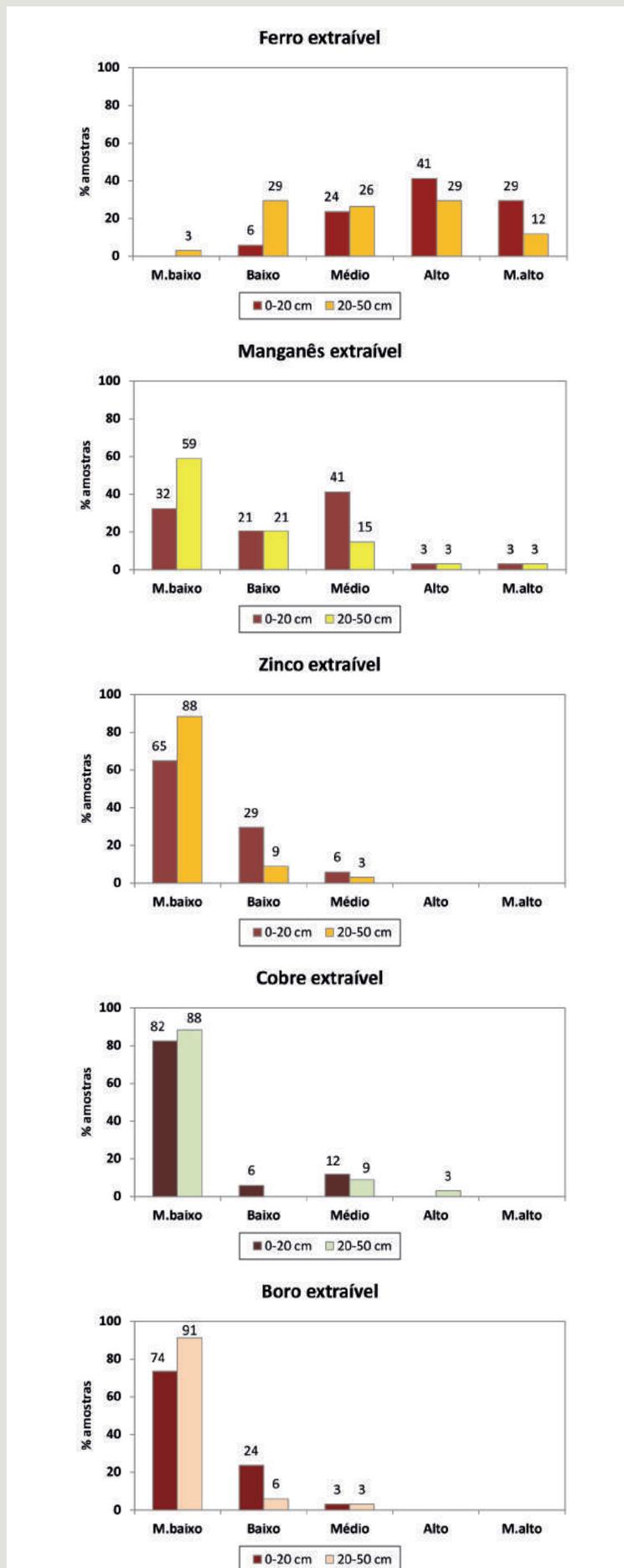


Figura 3 – Distribuição das amostras de terra por classes de fertilidade do ferro, manganês, zinco, cobre e boro extraíveis a 0-20 cm e 20-50 cm de profundidade

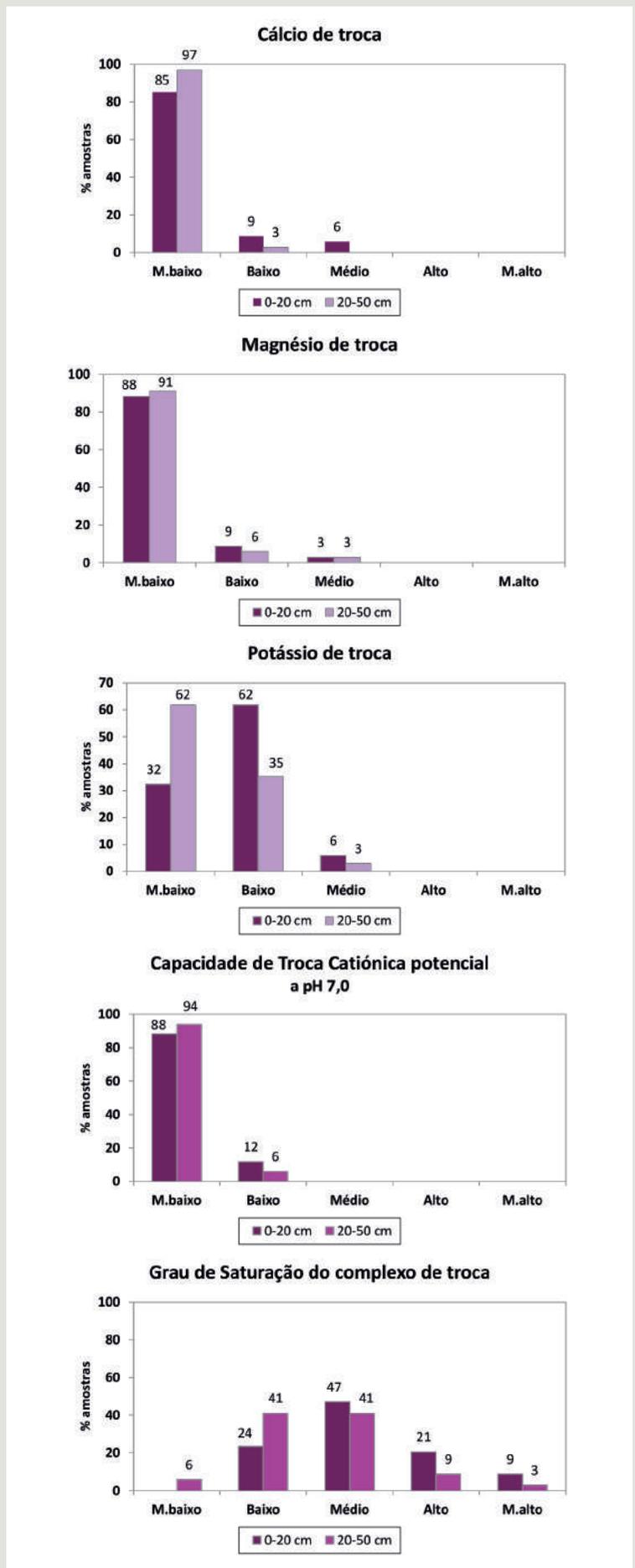


Figura 4 – Distribuição das amostras de terra por classes de fertilidade do cálcio, magnésio e potássio de troca, capacidade de troca catiônica potencial a pH 7,0 e grau de saturação do complexo de troca a 0-20 cm e 20-50 cm de profundidade

Os teores de fósforo extraível são maioritariamente muito baixos ( $< 25 \text{ mg kg}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ ) em ambas as profundidades, representando, na camada de 20 a 50 cm, 88% dos solos (Fig. 1), enquanto no caso do potássio extraível prevalecem os teores médios ( $51$  a  $100 \text{ mg kg}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ ), seguidos pelos baixos ( $26$  a  $50 \text{ mg kg}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$ ). Os teores de magnésio extraível são baixos ( $31$  a  $60 \text{ mg kg}^{-1} \text{ Mg}$ ) em 44% das parcelas, distribuindo-se as restantes pelas outras classes de fertilidade (Fig. 2). Relativamente aos micronutrientes, os teores de ferro e manganês extraíveis repartem-se entre as diferentes classes de fertilidade. Já no que se refere ao zinco, cobre e boro extraíveis predominam largamente os teores muito baixos ( $\leq 0,6 \text{ mg kg}^{-1} \text{ Zn}$ ,  $\leq 0,3 \text{ mg kg}^{-1} \text{ Cu}$  e  $\leq 0,2 \text{ mg kg}^{-1} \text{ B}$ ) que, para este último nutriente, se observam, na camada inferior, em mais de 90% das terras amostradas (Fig. 3). Quanto ao complexo de troca dos solos, verifica-se que a quase totalidade dos teores de cálcio e magnésio de troca se enquadram na classe de fertilidade muito baixa ( $\leq 2,0 \text{ cmol+ kg}^{-1} \text{ Ca}$  e  $\leq 0,5 \text{ cmol+ kg}^{-1} \text{ Mg}$ ), prevalecendo no caso do potássio de troca os teores baixos ( $0,1$  a  $0,25 \text{ cmol+ kg}^{-1} \text{ K}$ ) e muito baixos ( $< 0,1 \text{ cmol+ kg}^{-1} \text{ K}$ ) (Fig. 4). Os

teores de sódio de troca são muito baixos ( $< 0,1 \text{ cmol+ kg}^{-1} \text{ Na}$ ) em todos os solos. A acidez potencial representa, pelo contrário, uma proporção importante do complexo de troca, com valores superiores a 50% em quase metade das parcelas, na profundidade de 0 a 20 cm. Estes resultados levam a que os valores da capacidade de troca catiónica potencial a pH 7,0 sejam muito baixos ( $\leq 5,0 \text{ cmol+ kg}^{-1}$ ) na camada superficial de 94% dos solos, refletindo-se também no grau de saturação do complexo de troca – com cálcio, magnésio, potássio e sódio – que apresenta predominantemente valores médios (41 a 60%) e baixos (21 a 40%) (Fig. 4).

### Considerações finais

Os resultados obtidos mostram que os povoamentos de pinheiro-manso monitorizados se encontram instalados principalmente em solos com elevada proporção de areia, ácidos, pobres em matéria orgânica e em fósforo, zinco, cobre e boro extraíveis e com baixa capacidade para reter nutrientes na forma catiónica, nomeadamente o cálcio e o magnésio.

Considera-se, por isso, que o aumento da fertilidade dos solos através de fertilizações

rationais poderá beneficiar a produção de pinha e de pinhão, sem negligenciar os aspetos ambientais. ☺

### Bibliografia

- Abad Viñas, R.; Caudullo, G.; Oliveira, S. & de Rigo, D. (2016). *Pinus pinea* in Europe: distribution, habitat, usage and threats. In: San-Miguel-Ayanz, J.; de Rigo, D.; Caudullo, G.; Houston Durrant, T. & Mauri, A. (Eds.), *European Atlas of Forest Tree Species*. Luxemburgo: Publ. Off. EU, p. 130-131.
- AFN (2012). *Regiões de Proveniência. Portugal*. Lisboa: Autoridade Florestal Nacional, 87 pp.
- ICNF (2019). *6.º Inventário Florestal Nacional. Principais resultados – Relatório sumário*. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 34 pp.
- LQARS (2006). *Manual de fertilização das culturas (2.ª Edição)*. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas / Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva, 282 pp.



PUB

Siga-nos:



www.atens.es

## Obrigado por crescer connosco

Atens e Crimolara, queremos agradecer a quem assistiu ao nosso FORUM em benefício de um futuro melhor e mais sustentável para a agricultura.



Atens  
**MICORRIZAS**  
Uma planta mais forte, saudável e equilibrada

Atens  
**TRICHODERMA**  
Raízes saudáveis e protegidas



## Atens

### BIOTECNOLOGIA

ao serviço do agricultor

Fabricantes de microorganismos

Desde 1994

