

# Resposta do castanheiro à aplicação de fertilizantes organo-minerais e de libertação controlada de nutrientes

**A castanha é a única fonte de receita relevante proveniente da agricultura em diversas freguesias da Terra Fria Transmontana. A gestão correta da fertilização é uma das formas de promover a produtividade sem causar contaminação ambiental. O trabalho experimental desenvolvido no Centro de Investigação de Montanha do Instituto Politécnico de Bragança, em parceria com a ARBOREA e empresas do setor, aponta as orientações que devem nortear a utilização de fertilizantes na cultura do castanheiro.**

---

M. Ângelo Rodrigues, Margarida Arrobas . Centro de Investigação de Montanha, Instituto Politécnico de Bragança

---

Valdemar Barroso . Atlanlusi Europe, Lda., Portugal

---

Abel Pereira . ARBOREA, Associação Agro-Florestal e Ambiental da Terra Fria Transmontana

---

## Enquadramento do trabalho

O interior do país está a passar por uma fase de perda de população generalizada, em particular o meio rural. A agricultura e a pecuária são as únicas atividades que podem reter pessoas em número relevante

e elevada dispersão no território. Uma das formas de mitigar o problema da desertificação consiste em aumentar as produtividades e reduzir custos, com vista a maximizar a receita líquida dos produtores. Contudo, para atingir este duplo objetivo é necessário

conhecimento que, em algumas áreas, não está disponível.

Em alguns concelhos da Terra Fria Transmontana, a principal receita das famílias provém da produção de castanha. A perda desta cultura seria dramática para estas populações.



Figura 1 - Árvores centenárias dizimadas pelas doenças



**Figura 2** – Jovens plantações são a resposta dos produtores à morte de árvores adultas estimulados pelos preços muito favoráveis da castanha

Contudo, a situação atual do castanheiro é complexa. As doenças e as pragas estão a dizimar as árvores (Figura 1), enquanto os agricultores reagem com novas plantações (Figura 2) e com intensificação dos métodos de cultivo nos soutos ainda saudáveis (Figura 3). A fertilização, outrora rara ou inexistente, é hoje uma prática corrente. Fertilizar os castanheiros de forma racional pode não ser tarefa fácil. A forma como os castanheiros reagem à fertilização é em geral desconhecida (Figura 4). As empresas que vendem fertilizantes baseiam-se na natureza acídica dos solos da região e da ideia generalizada de que os solos têm níveis baixos de fósforo para recomendar, sobretudo, calcários e fertilizantes ricos em fósforo. Contudo, alguns estudos conduzidos na região têm vindo a atribuir importância ao boro (Portela *et al.*, 2011, 2015; Arrobas *et al.*; 2017, 2018) e também ao azoto (Arrobas *et al.*, 2018) e ao potássio (Arrobas *et al.*, 2017). A data de aplicação mais adequada tem sido também equacionada. Os agricultores tendem a aplicar os fertilizantes excessivamente cedo, frequentemente em janeiro e fevereiro, quando o risco de perda dos nutrientes com a precipitação de inverno é elevado, o que configura uma grande perda de eficácia da fertilização, o que resultará numa forte contaminação ambiental. Na região mediterrânica, o meio técnico-científico recomenda a aplicação dos fertilizantes ao solo nos pomares de sequeiro no fim do inverno, quando a probabilidade de ocorrerem precipitações elevadas é mais reduzida (Arrobas e Rodrigues, 2017).

PUB



Obtenha o seu badge gratuito  
em [www.sitevi.com](http://www.sitevi.com)  
com o código **PROMOVR**

## No centro das produções

### Serviços à sua disposição no International Business Club:

- Uma receção personalizada: oferta do catálogo, apresentação do salão e dos atores presentes, em um espaço de reuniões e de repouso.
- Os SITEVI Business Meetings: encontros personalizados entre visitantes e expositores.
- Visitas guiadas temáticas do salão, sob demanda.
- Visitas a propriedades vitícolas, a cooperativas de fruta, centros de pesquisa ou olivais na região do Occitania.



**SITEVI** 26-28 NOVEMBRO 2019  
PARC DES EXPOSITIONS  
DE MONTPELLIER - FRANÇA

SALÃO INTERNACIONAL PARA AS FILEIRAS DA VINHA  
E DO VINHO, FRUTOS E LEGUMES E OLEICULTURA

Contato: [bellol@promosalons.com](mailto:bellol@promosalons.com)

Siga-nos:



#SITEVI

COMEXPOSIUM

AEMA

EXPOSIMA  
70, avenue du Général de Gaulle - 92058 Paris La Défense cedex  
Tél. : +33 (0)1 76 77 11 11 - Fax : +33 (0)1 53 30 95 09  
E-mail : [sitevi@comexposium.com](mailto:sitevi@comexposium.com)

Em parceria com:





Figura 3 – Souto jovem ainda saudável gerido com coberto de vegetação natural

### Desenvolvimento experimental

Com o objetivo de gerar informação que possa auxiliar na fertilização do castanheiro, foram instalados dois ensaios de campo nos concelhos de Vinhais (em Moimenta) e Bragança (em Meixedo) que decorreram durante quatro anos (2015-2018). O souto de Moimenta é gerido com mobilização convencional e o de Meixedo é mantido com um coberto de vegetação natural gerido com corte. O solo de Moimenta é um Cambissolo úmbrico derivado de granito, de textura arenosa e pH ácido (4,8). No início das experiências, o teor de matéria orgânica era médio (2,2%) e os níveis de fósforo e potássio altos. O solo de Meixedo é um Leptosolo úmbrico derivado de rochas básicas, de textura franco-arenosa e pH ligeiramente ácido (6,0). No início das experiências, o teor de matéria orgânica era médio (1,8%) e teores de fósforo e potássio altos. Os fertilizantes usados nos ensaios foram

disponibilizados pela empresa Atlanlusi Europe, Lda., Portugal. As experiências consistiram em ensaiar quatro fertilizantes, designadamente: Bioscape 5:14:7 (fertilizante organo-mineral com 32,8% de matéria orgânica, rico em ácidos fúlvicos e húmicos); Boskbio Humix 12:3:5 (fertilizante organo-mineral com 80,1% de matéria orgânica, rico em ácidos húmicos e fúlvicos e autorizado para agricultura biológica); Exactyon AG 6:15:8 [fertilizante organo-mineral com 3,2% de matéria orgânica e de libertação controlada (3 meses), com parte dos nutrientes (37,0% do azoto e 33,1% do fósforo) protegidos por uma camada de polímeros reativos]; Exactyon AG 18:5:13 (fertilizante de libertação controlada, com 47% do azoto protegido por polímeros e 28,8% de azoto na forma de ureia revestida por sulfato de amónio e com teor de boro de 0,64% na forma de  $B_2O_3$ ). Todos os fertilizantes foram aplicados à razão de 3 kg por árvore durante o mês de março de cada ano.

### Resultados e discussão

Os resultados mostraram diferenças significativas na produção acumulada de castanha (2015-2018) entre a aplicação do fertilizante Exactyon AG 18:5:13 (146,6 kg/árvore) e a modalidade testemunha (52,3 kg/árvore) no ensaio de Moimenta (Figura 5). Contudo, no ensaio de Meixedo não se registaram diferenças significativas entre as modalidades fertilizadas e a modalidade testemunha. Em Moimenta, a concentração de azoto nas folhas tendeu a ser mais elevada nas árvores que receberam o fertilizante Exactyon AG 18:5:13 em comparação com a testemunha, onde os teores de azoto se mantiveram na zona de deficiência (Figura 6). Este efeito positivo do fertilizante Exactyon AG 18:5:13 na concentração de azoto nas folhas na produção foi atribuído ao facto de ser o fertilizante mais concentrado em azoto e com maior percentagem de azoto protegido. A aplicação deste fertilizante originou tam-



Figura 4 – Vista parcial de um ensaio de fertilização organizado em blocos casualizados

bém aumento de concentração de boro nas folhas em comparação com a modalidade testemunha no ensaio de Moimenta, tendo nesta modalidade sido registados valores de boro na zona de deficiência (Figura 2). Assim, a elevada concentração em boro deste fertilizante terá também contribuído para o aumento de produção de castanha registado no ensaio de Moimenta. Em Meixedo, os teores de azoto e boro nas folhas nas modalidades fertilizadas, incluindo o fertilizante Exactyon AG 18:5:13, não se destacaram tanto da modalidade testemunha e talvez por isso não tenham surgido diferenças de produtividade entre tratamentos. A competição do coberto vegetal pelos nutrientes pode ter contribuído para atenuar o efeito dos fertilizantes. Nos castanheiros em que se utilizam cobertos de vegetação natural tende a fazer-se apenas um corte no mês de junho, o que permite excessiva competição da vegetação herbácea com a árvore e uma menor resposta aos fertilizantes.

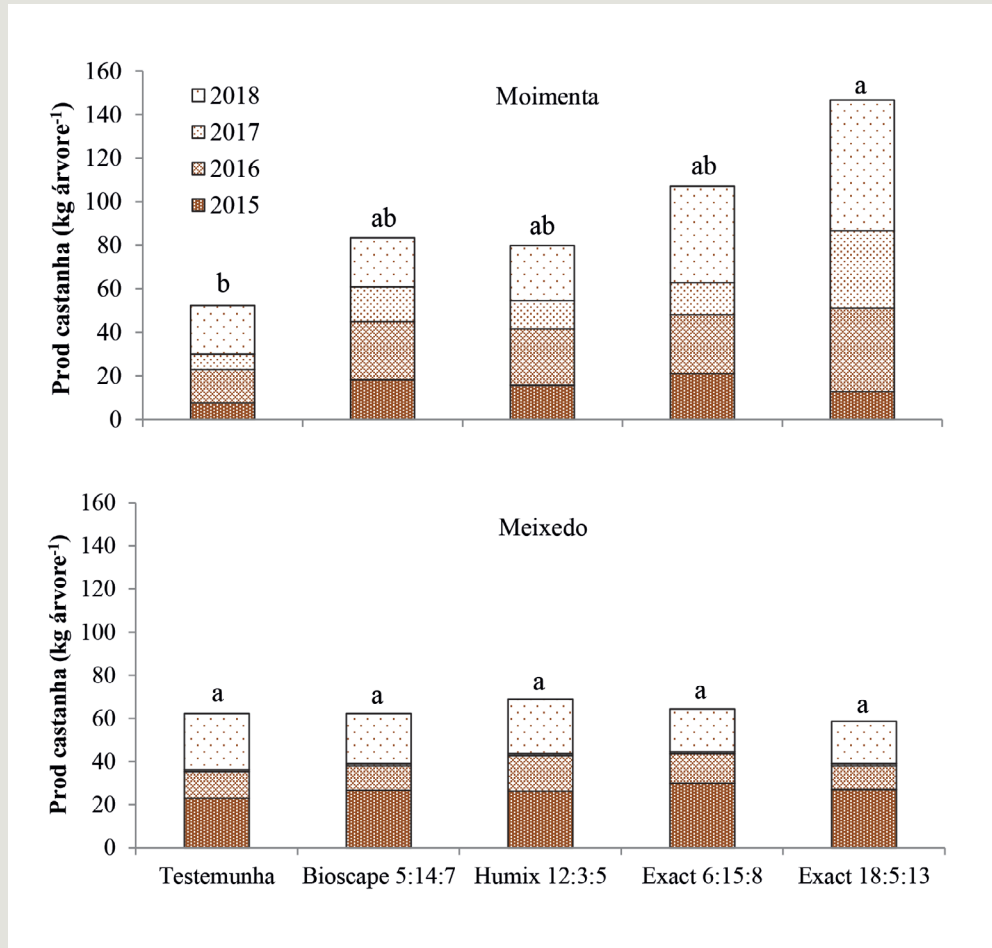
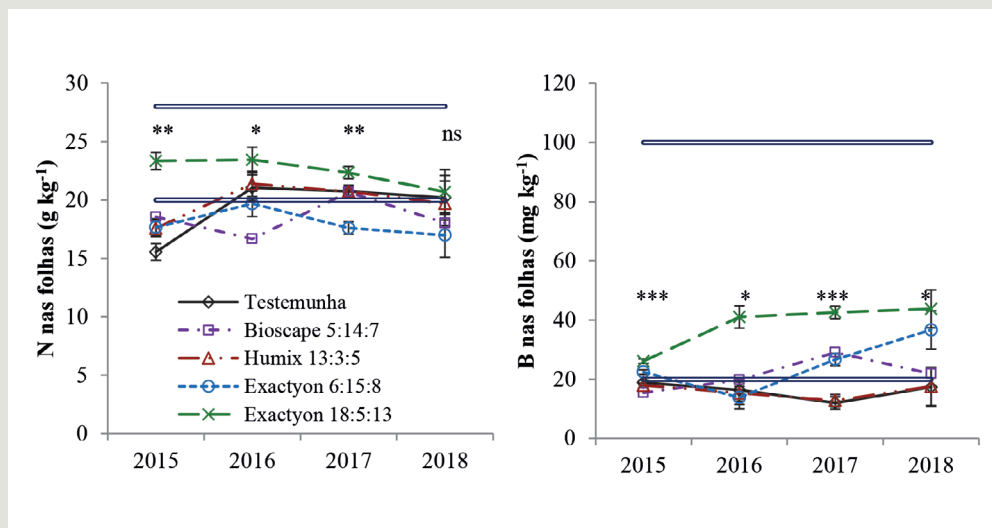
As concentrações de fósforo, potássio e outros macro e micronutrientes nas folhas mantiveram-se, de uma maneira geral, dentro da zona de concentrações adequadas, mesmo na modalidade testemunha, quer no ensaio de Moimenta, quer no ensaio de Meixedo. Os tratamentos fertilizantes originaram pontualmente concentrações daqueles nutrientes nos tecidos mais elevadas que a modalidade testemunha, mas dentro da zona de concentrações adequadas, o que sugere que o efeito destes nutrientes na produção tenha sido reduzido.

A aplicação de fertilizantes aumentou a teor de matéria orgânica no solo relativamente à testemunha (Quadro 1). No ensaio de Moimenta (mobilizado), o aumento foi ligeiro, sem significado estatístico, mas notou-se nas profundidades 0-10 cm e 10-20 cm. Em Meixedo, o aumento de matéria orgânica nas modalidades fertilizadas, relativamente à testemunha, foi significativo na camada 0-10 cm. O aumento de matéria orgânica nas modalidades fertilizadas deveu-se ao estímulo no crescimento da vegetação herbácea, cujos detritos se depositaram depois no solo. Este estímulo foi particularmente relevante em Meixedo, onde o solo não é mobilizado e a vegetação tira melhor partido dos fertilizantes aplicados no fim do inverno. Os fertilizantes levaram também a aumentos significativos de fósforo, potássio e boro no solo, em função da sua concentração nestes nutrientes. Este aumento de fertilidade do solo, em particular de matéria orgânica, deve ser apreciado de forma positiva, pois melhora a sustentabilidade do sistema de produção. Contudo, terá sido a

**QUADRO 1 – CARBONO ORGÂNICO NO SOLO EM AMOSTRAS COLHIDAS NO FIM DAS EXPERIÊNCIAS DISTRIBUÍDAS POR TRÊS PROFUNDIDADES**

Profundidade (cm)	Moimenta			Meixedo		
	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
	$g\ kg^{-1}$					
Testemunha	13,0a	12,3a	8,6a	15,8b	6,8a	5,3a
Bioscape 5:14:7	15,6a	14,5a	7,8a	22,0a	8,4a	4,7a
Humix 13:3:5	16,8a	14,1a	8,0a	22,3a	8,1a	5,3a
Exactyon 6:15:8	14,0a	14,5a	9,4a	21,8a	9,1a	5,1a
Exactyon 18:5:13	17,1a	13,7a	7,6a	19,9a	8,8a	5,9a

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não são diferentes pelo teste de Tukey HSD ( $\alpha = 0,05$ )


**Figura 5 – Produção anual e acumulada de castanha nos ensaios de Moimenta e Meixedo em função dos tratamentos fertilizantes**

**Figura 6 – Concentração de azoto (esquerda) e boro (direita) nas folhas em função dos tratamentos fertilizantes. As barras paralelas indicam os limites inferior e superior de suficiência dos nutrientes**

competição da vegetação herbácea com as árvores que dificultou a observação de diferenças significativas no ensaio de Meixedo.

## Conclusão

Este estudo mostrou evidência de que azoto e boro são os nutrientes mais importantes na fertilização do castanheiro no Interior Norte de Portugal. Os fertilizantes organo-minerais e de libertação controlada exerceram o seu efeito sobretudo devido à sua concentração em nutrientes, mas eventualmente também pela proteção que conferem ao azoto. A fertilização permitiu aumentar o teor de matéria orgânica no solo pela maior deposição de resíduos da vegetação herbácea. Os solos mantidos com cobertos vegetais tendem a mostrar-se mais férteis, mas podem dificultar a resposta das árvores aos fertilizantes devido à competição que exercem na absorção de nutrientes. ☹

## Agradecimentos

Atlantusi Europe, Lda., Portugal, pela disponibilização dos fertilizantes.

Aos produtores Mário Manuel Rodrigues (Moimenta) e Manuel Marcelino Rodrigues (Meixedo), por disponibilizarem os soutos e participarem no estudo.

O estudo foi integrado no grupo operacional EGIS, Estratégias para uma Gestão Integrada do Solo e da Água em Espécies Produtoras de Frutos Secos, financiado no âmbito do FEADER (Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural), Portugal2020, projeto PDR2020-101-030981.

## Referências

- Arrobas, M.; Afonso, S.; Ferreira, I.Q.; Moutinho-Pereira, J.M.; Correia, C.M.; Rodrigues, M.A. (2017). Liming and application of nitrogen, phosphorus, potassium and boron on a young plantation of chestnut. *Turk J Agric For*, **41**:441-451.
- Arrobas, M.; Afonso, S.; Rodrigues, M.A. (2018). Diagnosing the nutritional condition of chestnut groves by soil and leaf analyses. *Sci Hort*, **228**:113-121.
- Arrobas, M.; Rodrigues, M.A. (2017). Fertilização (cap. 7); In M.A. Rodrigues (Coordenador científico). *Amenidadeira: Estado da Produção*. pp. 232-274.
- Portela, E.; Ferreira-Cardoso, J.V.; Louzada, J.L. (2011). Boron application on a chestnut orchard: effect on yield and quality of nuts. *J Plant Nutr*, **34**:1245-1253.
- Portela, E.; Ferreira-Cardoso, J.V.; Louzada, J.L.; Gomes-Laranjo, J. (2015). Assessment of boron application in chestnuts: nut yield and quality. *J Plant Nutr*, **38**:973-987.