

# Estratégias de Gestão Integrada do Solo e da Água em Espécies Produtoras de Frutos Secos

M Ângelo Rodrigues  
(angelor@ipb.pt)

---

Instituto Politécnico de Bragança



## Parceiros

**CNCFS** – Centro Nacional de Competências para os Frutos Secos

**IPB** – Instituto Politécnico de Bragança

**UTAD** – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**IPV** – Instituto Politécnico de Viseu

**IPC** – Instituto Politécnico de Coimbra

**INIAV** – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.

**REFCAST** – Associação Portuguesa da Castanha

**COAMÊNDUA** - Cooperativa Agrícola de Produtores de Frutos de Casca Rija Crl.

**LCN** – Cooperativa dos Lavradores do Centro e Norte, Crl.

**ARATM** – Associação Regional Dos Agricultores Das Terras De Montenegro

**CAAF** – Cooperativa Agrícola de Alfandega da Fé, Crl.

**ARBOREA** – Associação Agro-Florestal da Terra Fria Transmontana

**Cooperativa Soutos os Cavaleiros CRL**

**COOPENELA** – Cooperativa Agrícola de Penela da Beira

**AFLODOUNORTE** – Associação Florestal do Vale do Douro Norte

**Agro Rio Bom, Lda.**

# Atividades em curso: campos experimentais

## Castanheiro

- Fertilização  
Vinhais  
Bragança
- Cobertos  
Bragança  
C. Montenegro  
Sernancelhe  
Marvão
- Protetores foliares  
Macedo

## Amendoeira

- Fertilização  
Chaves
- Cobertos  
Cedovim  
Alf. da Fé
- Protetores  
Mogadouro
- Rega  
Alf da Fé

## Aveleira

- Protetores  
Macedo
- Rega  
Viseu
- Variedades  
Vinhais

## Nogueira

- Protetores  
Macedo
- Fertilização  
Penela



## Objetivos gerais do grupo operacional

### Gestão do solo

O objetivo é encontrar modelos de gestão do solo para estas espécies em contexto de aquecimento global que compatibilizem proteção do solo e produtividade.

### Resposta à aplicação de fertilizantes ao solo e bioestimulantes

Nestas espécies há poucos estudos de resposta à aplicação de fertilizantes ao solo, protetores foliares ou bioestimulantes. O objetivo é recolher informação da resposta destas importantes espécies para orientar os programas de fertilização.

### Estratégias de rega deficitária

A área de regadio associada a estas espécies no interior norte é reduzida. A escassez de água colocará grande pressão na gestão do recurso. O objetivo é desenvolver estratégias de rega deficitária que promovam a produtividade da água.

## Gestão do solo

### Pomares em sequeiro

Baixa tolerância com a vegetação herbácea

### Pomares em regadio

Aceita maior expansão da vegetação

### Agricultura biológica

O uso de leguminosas no coberto é obrigatório



## Estado nutricional e resposta das árvores à fertilização

- Resposta ao azoto muito provável
- Resposta ao boro muito provável
- Resposta a calagem (cálcio e magnésio) !!!  
Depende das cultivares!!!
- Resposta a potássio possível
- Resposta ao fósforo pouco provável

## Estratégias de fertilização

### Sequeiro

- Base de fertilização ao solo
- Aplicações foliares pontuais

### Regadio sem fertirrega

- Base de fertilização ao solo
- Aplicações foliares justificáveis

### Fertirrega

- Fertilização ao solo moderada
- Base da fertilização na água de rega
- Aplicações foliares pontuais

## Produtos bioestimulantes

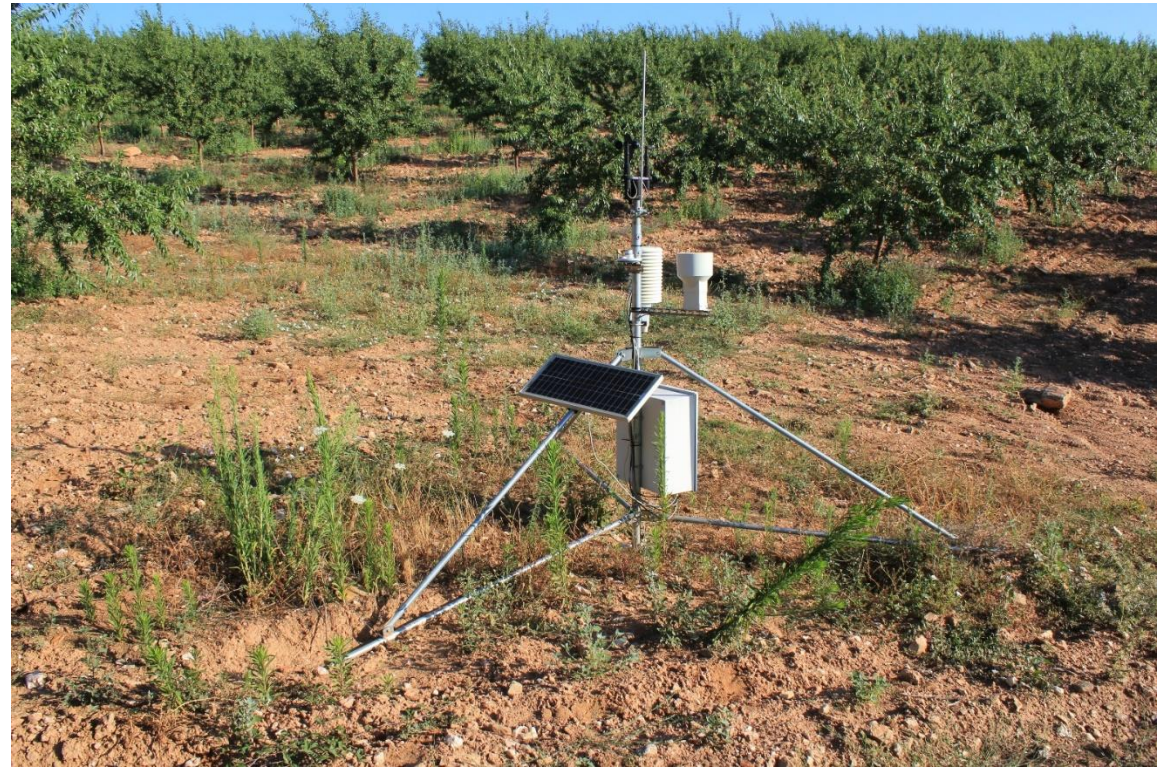
- Hidrolisados de proteína (obtidos de matérias-primas muito diversas)
  - Extratos de algas marinhas
  - Ácidos húmicos e fúlvicos
  - Quitosana e outros biopolímeros
  - Compostos inorgânicos diversos
  - Fungos benéficos
  - Bactérias benéficas
- .....
- Fertilizantes com mecanismos de libertação lenta e controlada de azoto



## Estratégias de rega deficitária

A rega deficitária controlada conduz a uma maior produtividade da água

Aplicação de água a 100% ETc (rega plena) até à paragem de crescimento do fruto e redução para 35% após essa fase (variedades Vairo e Constanti) assegura produção equivalente a rega plena durante todo o ciclo cultural.





## Indicadores de realização

### Artigos científicos (3)

- Rosário, J., Coelho, V., Rodrigues, M.A., Raimundo, S., Afonso, S., Arrobas, M., Gouveia, E. 2021. Metalaxyl-M, phosphorous acid and potassium silicate applied as soil drenches show different chestnut seedling performance and protection against Phytophthora root rot. *European Journal of Plant Pathology* 161(1), 147-159. DOI 10.1007/s10658-021-02309-5.
- Pascoalino, L.A., Reis, F.S., Barros, L., Rodrigues, M.Â., Correia, C.M., Vieira, A.L., Ferreira, I.C.F.R., Barreira, J.C.M., 2021. Effect of plant biostimulants on nutritional and chemical profiles of almond and hazelnut. *Applied Sciences*, 11, 7778. DOI: 10.3390/app11177778
- Rodrigues, M.A., Raimundo, S., Pereira, A., Arrobas, M. 2020. Large chestnut trees (*Castanea sativa*) respond poorly to liming and fertilizer application. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. <https://doi.org/10.1007/s42729-020-00210-4>.

### Capítulos de livros (3)

- Rodrigues, M.A., Arrobas, M. 2020. Gestão do solo. In Bento, A. Ribeiro, A. (Eds.). *Manual de Boas Práticas do Castanheiro*, pp. 119-129. Comunidade Intermunicipal das Terras de Trás-os-Montes.
- Arrobas, M., Rodrigues, M.A. 2020. Fertilização. In Bento, A. Ribeiro, A. (Eds.). *Manual de Boas Práticas do Castanheiro*, pp. 131-148. Comunidade Intermunicipal das Terras de Trás-os-Montes.
- Arrobas, M., Rodrigues, M.A. 2020. Agroecologia do castanheiro. In Bento, A. Ribeiro, A. (Eds.). *Manual de Boas Práticas do Castanheiro*, pp. 73-84. Comunidade Intermunicipal das Terras de Trás-os-Montes.

### Artigos técnicos (10)

- Rodrigues, M.A., Arrobas, M. 2021. Fertilização em pomares biológicos: é possível manter a produtividade? *Frutas, Legumes e Flores*. Nº 220 (junho 2021): 42-46.
- Arrobas, M., Rodrigues, M.A. 2021. Soutos de castanheiros: saiba como adubar árvore gigantes. *Revista Voz do Campo (Agrociência)*. Junho de 2021, 64-67.
- Arrobas, M., Rodrigues, M.A. 2021. Corrigir o solo antes da instalação do pomar. O que é realmente importante? *Vida Rural (fevereiro)*, 77-81.
- Rodrigues, M.A., Correia, C.M., Arrobas, M. 2021. Pode a agricultura tirar partido dos biofertilizantes? *AGROTEC* 38 (março 2021): 11-13.
- Rodrigues, M.A., Correia, C.M., Arrobas, M. 2021. Os fungos micorrízicos comerciais na agricultura do Interior Centro e Norte de Portugal. *Vida Rural (dez 2020/jan 2021)*: 26-30.
- Rodrigues, M.A., Correia, C.M., Arrobas, M. 2021. Utilização de algas marinhas na agricultura do interior norte de Portugal. *Revista Voz do Campo (Agrociência)*, 244: V-VI.
- Rodrigues, M.A., Correia, C.M., Arrobas, M. 2021. Uso de aminoácidos no setor dos frutos secos. *Frutas, Legumes e Flores*. Dezembro 2020, 80: 82.
- Correia, C.M., Rodrigues, M.A. 2020. Alterações climáticas e degradação do solo no interior de Portugal: um cocktail explosivo para as culturas perenes. *Revista Agrotec*, 36 (Setembro, 2020), 4-7.
- Rodrigues, M.A., Barroso, V., Pereira, A., Arrobas, M. 2019. Resposta do castanheiro à aplicação de fertilizantes organo-minerais e de libertação controlada de nutrientes. *Revista Vida Rural (Setembro 2019)*: 38-44.
- Martins, H. Correia, E.H. 2019. GO-EGIS, Estratégias para uma gestão integrada do solo e da água em espécies produtoras de frutos secos. *Revista Voz do Campo*.

## Indicadores de realização

### Comunicações orais em congressos (5)

- Arrobas, M., Rodrigues, M.A. 2019. New approach to Chestnut fertilization based on the characterization on the nutritional status of chestnut orchards and studies on crop response to liming and fertilization. VI Jornadas de Fertilización de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. Valencia, 23 e 24 de Janeiro de 2019. p 142.
- Arrobas, M., Rodrigues, M.A. 2019. Fertilização do amendoal tradicional. II Simpósio Nacional de Frutos Secos, 10-11 de outubro, Mirandela, p. 55-56.
- Rodrigues, M.A., Barreira, J.C.M., Ferreira, I.C.F.R., Bento, A. 2019. Estimativa de subprodutos de frutos secos e possível valorização económica. II Simpósio Nacional de Frutos Secos, 10-11 de outubro, Mirandela, p. 27-28.
- Raimundo, S., Carvalho, A., Arrobas, M., Rodrigues, M.A. 2019. Anomalias nas peças florais e vingamento de flores de cultivares de amendoeira de floração precoce e tardia. Encontros de Jovens Investigadores do Instituto Politécnico de Bragança, 5 de dezembro de 2019.
- Santos, D., Cunha, M.J. 2019. Ensaio de fertilidade e de cobertos vegetais em nozeiras. II Simpósio Nacional de Frutos Secos, 10-11 de outubro, Mirandela.

### Apresentação de painéis (4)

- Rodrigues, M.A., Pereira, A., Arrobas, M.A. 2019. EGIS, Estratégias de Gestão do Solo e da Água em Espécies Produtoras de Frutos Secos. II Simpósio Nacional de Frutos Secos, 10-11 de outubro, Mirandela, p. 69.
- Rodrigues, M.A., Pereira, A., Arrobas, M.A. 2019. Resposta do castanheiro à aplicação de calcário e fertilizantes minerais. II Simpósio Nacional de Frutos Secos, 10-11 de outubro, Mirandela, p. 67-68.
- Rodrigues, M.A., Pereira, A., Arrobas, M.A. 2019. Orientações para a fertilização do castanheiro. II Simpósio Nacional de Frutos Secos, 10-11 de outubro, Mirandela, p. 65.
- Barreales, D.; Capitão, S.; Monteiro, A.; Rodrigues, M.A.; Ribeiro, A.C. 2020. Effects of regulated deficit irrigation and kaolin application on nut and kernel morphology of two almond (*Prunus dulcis* (Mill.) varieties. XVI European Society for Agronomy Congress, 1 a 3 Setembro de 2020. Sevilha, Espanha. p. 165.

## Indicadores de realização

### Comunicações em jornadas técnicas (24)

- Rodrigues, M.A. 2022. Reação do solo e resposta do castanheiro à fertilização. VI Jornadas Técnicas do Castanheiro. S. Martinho de Angueira, 2 de abril de 2022.
- Rodrigues, M.A. 2021. Práticas nos soutos orientadas para a mitigação das alterações climáticas. XIX Jornadas do castanheiro, 5 de novembro de 2021, Vinhais.
- Rodrigues, M.A. 2021. Gestão do solo e fertilização da amendoeira. Seminário Pistácio e amendoeira. Vila Flor, 21 de julho de 2021.
- Arrobas, M., Correia, C., Rodrigues, M.A. 2021. Fertilização do castanheiro baseada em resultados experimentais. O Castanheiro, dia aberto. Carrazedo de Montenegro, 28 de junho.
- Rodrigues, M.A., Correia, C., Arrobas, M. 2021. Soutos de castanheiros: como adubar árvores gigantes. Castanheiro, dia aberto. Murça, 24 de junho.
- Rodrigues, M.A., Vaz, A., Correia, C.M. 2021. Notas sobre a cultura da aveleira. Frutos Secos, dia aberto. Macedo de Cavaleiros, 20 de junho.
- Correia, C., Arrobas, M., Rodrigues, M.A. 2021. Gestão sustentável da produção de frutos secos face à crise climática. Frutos Secos, dia aberto. Macedo de Cavaleiros, 20 de junho.
- Rodrigues, M.A. 2020. Estudos sobre manutenção do solo. XVIII Jornadas do Castanheiro. Sessão Online. Arborea, CM Vinhais, Vinhais, 23 de outubro de 2020 (webinar)
- Rodrigues, M.A. 2020. Fertilização do castanheiro. Ensaio de fertilização do castanheiro: apresentação de resultados. Edifício da Casa do Povo, Vinhais, 23 de janeiro de 2020.
- Rodrigues, M.A. 2019. Bases para a fertilização do castanheiro. Ensaio de fertilização do castanheiro: apresentação de resultados. Casa do Lavrador, Bragança, 11 de dezembro de 2019
- Rodrigues, M.A. 2019. Orientações para a fertilização do castanheiro. Dia Aberto EGIS, Pinela, Bragança, 12 de novembro.
- Rodrigues, M.A. 2019. Estratégias para a gestão do solo e da água em soutos. XVII Jornadas do castanheiro, 26 de outubro de 2019, Vinhais.
- Rodrigues, M.A. 2019. Fertilização no olival e amendoal. Colóquio Agrícola Olival e Amendoal. Talhas, Macedo de Cavaleiros, 28 de setembro de 2019.
- Rodrigues, M.A., Arrobas, M. 2019. Gestão do solo e fertilização. Jornadas Técnicas da Amendoeira. Sendim, 12 de julho de 2019.
- Rodrigues, M.A. 2019. Gestão de cobertos vegetais em vinhais em contexto de alterações climáticas. VITISHidri, Estratégias para a gestão do stress hídrico da vinha no Douro Superior. Carrazeda de Ansiães, 1 de julho.
- Rodrigues, M.A. 2019. Poda da oliveira. 2ª OliValpaços, Jornadas Técnicas de Olivicultura. Valpaços, 1 de junho de 2019.
- Rodrigues, M.A. 2019. Gestão do solo em castanheiro, amendoeiras e outras fruteiras mediterrânicas. Jornadas EGIS, Escola Profissional Agrícola de Marco de Canaveses, 22 de maio de 2019.
- Rodrigues, M.A. 2019. Gestão do solo: fertilização e manutenção. Castanheiro – Jornadas Técnicas. Bornes, Macedo de Cavaleiros, 12 de abril de 2019.
- Rodrigues, M.A. 2019. Gestão do solo: fertilização e manutenção. Castanheiro – Jornadas Técnicas. Salsas, Bragança, 10 de abril de 2019.
- Rodrigues, M.A. 2019. Gestão do solo: fertilização e manutenção. Castanheiro – Jornadas Técnicas. Santalha, Vinhais, 8 de abril de 2019.
- Correia, C. 2019. Desequilíbrios minerais em castanheiro. Jornadas EGIS, Escola Profissional Agrícola de Marco de Canaveses, 22 de maio de 2019.
- Arrobas, M. 2019. Visão global da fertilização do castanheiro. Jornadas EGIS, Escola Profissional Agrícola de Marco de Canaveses, 22 de maio de 2019.
- Arrobas, M. 2019. Estratégias de fertilização do olival e do amendoal. Seminário agrícola, Ferira de Agricultura de Trás-os-Montes. Macedo de Cavaleiros, 6 de setembro.
- Martins, H. 2019. Aveleira. Avaliação de alguns parâmetros. Dia aberto EGIS, 14 de outubro, Viseu.

## Indicadores de realização

### Organização/participação em eventos (jornadas, seminários, dias abertos, grupos focais, ...) (14)

- Jornadas do castanheiro: Vinhais (2019)
- Jornadas da amendoeira: Mogadouro (2019)
- Jornadas da aveleira: Viseu (2019)
- Seminário do castanheiro: Pinela (2019)
- Seminário de frutos secos: Marco de Canavezes (2019)
- Grupo focal do castanheiro: Pinela (2019)
- 2º Agri Innovation Summit na Normandia (2019)
- Workshop da Rede Rural Nacional em Vila Real (2019)
- Agri Innovation Summit, Lisieux, França (2019).
- Feira Agrícola de Santarém (2019).
  
- Dia aberto dos frutos secos: Macedo de Cavaleiros (2021)
- Dia aberto de frutos secos: Murça (2021)
- Dia Aberto do castanheiro: Carrazedo de Montenegro (2021)
- Dia aberto do castanheiro: Vinhais (2021)

### Teses de mestrado (concluídas) (3)

- Soraia Raimundo, 2021. Efeito da aplicação de algas e aminoácidos em caldas foliares, isoladamente e como suplemento de fertilização NPK, na composição mineral de folhas e frutos de aveleira. Mestrado em Agroecologia, IPB. 25 de novembro de 2021.
- Leonardo Belotto, 2022. Aplicação de fertilizantes de libertação lenta e controlada de nutrientes em castanheiro (*castanea sativa* L.). Mestrado em Agroecologia, IPB. 24 de fevereiro de 2022.
- Capitão, S. 2021. Efeito do regime hídrico e da aplicação de caulino na mitigação do stresse hídrico da amendoeira (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb). Dissertação de Mestrado em Agroecologia da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança

### Teses em curso (doutoramento) (1)

- João Tiago Roque Alves. Use of biostimulants to enhance the performance of Nut Crops.

### Teses de mestrado em curso (2)

- André Vaz. Estudo de fertilização da aveleira. Mestrado em Agroecologia, IPB, Bragança.
- Mariah Busato. Estudo de fertilização em castanheiro. Mestrado em Agroecologia, IPB, Bragança.

Obrigado pela  
atenção

