

Valorização de Sistemas de Cultivo de Fruteiras Tradicionais do Algarve

Coberto vegetal em Fruticultura: Da saúde do solo à Qualidade das Frutas Algarvias



Rafael Carvalho



COTHN
CENTRO OPERATIVO E TECNOLÓGICO
HORTOFRUTÍCOLA NACIONAL
CENTRO DE COMPETÊNCIAS



FLOWERLAB



CENTRE FOR
FUNCTIONAL
ECOLOGY
SCIENCE - FOR PEOPLE
& THE PLANET



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Tavira, 3 de Dezembro de 2025



AGRO+EFICIENTE



PROGRAMA DE
DESENVOLVIMENTO
RURAL 2014-2020



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu Agrícola
de Desenvolvimento Rural
A Europa Investe nas Zonas Rurais

Conhecimento...



GO PoliMax – Promoção e aumento da eficiência da polinização entomófila em macieiras, pereiras e cerejeiras



Aumentar a produtividade dos sistemas agrícolas de pequena escala através da intensificação ecológica



RedeSustTERRA – Rede para promoção de práticas sustentáveis em sistemas agrícolas com impacto nos territórios



Coberto Vegetal – “primeiras” valências

- **Permeabilidade** do solo
- **Erosão** do solo
- **Compactação** do solo
- **Nutrição e Microbiologia** do solo (?)



Coberto Vegetal – “novas” valências

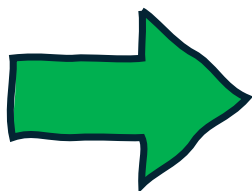
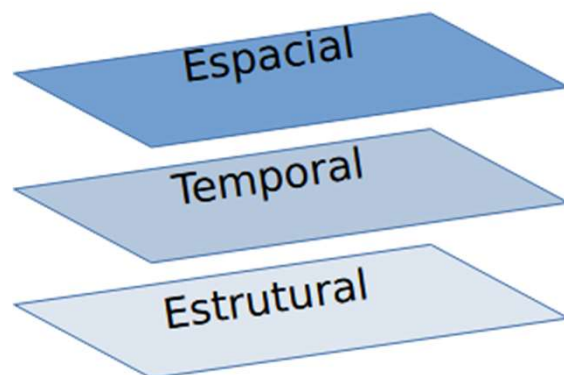
- Permeabilidade do solo
- Erosão do solo
- Compactação do solo
- Microbiologia do solo (**Bioma + MO + Nutrição**)



- **Sanidade do pomar** (promove **saúde da planta**, fauna e flora – controlo de pragas e/ou vectores de doenças, doenças – Estenfiliose, Fogo-bacteriano)
- **Optimização da produção** (e.g. água, nutrição e polinização)

Coberto Vegetal – objetivos

- . aumentar a **saúde e qualidade do solo** (bioma funcional) para **otimização fisiológica e/ou metabólica da planta cultivar** (e.g. figueiras, amendoeiras, oliveiras e alfarrobeiras);
- . aumentar a **diversidade de recursos vegetais** (e.g. alimentares e refúgios/abrigos) para a entomofauna auxiliar – predadores, parasitóides e polinizadores (abelhas silvestres & sirfídeos);
- . aumentar a **disponibilidade temporal** destes recursos no pomar à **biodiversidade funcional**;
- . permitir a **conectividade da paisagem** (*habitats*) – fluxo natural de indivíduos entre populações, “agrícolas” e “naturais” para **maximização da resposta ao ataque da cultura**.



Coberto Vegetal na Fruticultura Algarvia...

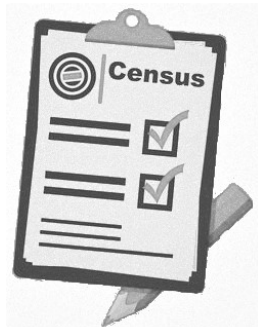
	 Erosion	 Compaction	 Permeability		  	   	VANTAGENS / DESTAQUES
	✓	✓	✓	✓	✓*	<ul style="list-style-type: none">• Produção e calibre• Resiliência térmica e hídrica	
	✓	✓	✓	✓	✓**	<ul style="list-style-type: none">• Frutificação• Teor lipídico	
	✓	✓	✓	✓	✓	<ul style="list-style-type: none">• Qualidade do azeite• Polifenóis e acidez.	
	✓	✓	✓	✓	✓*	<ul style="list-style-type: none">• Melhoria de solos pobres• Doçura da polpa	

Cobertura vegetal – critérios/estratégia...

- **espécies autóctones e não-agrícolas** (maior adaptabilidade edafo-climática) promover a **resiliência do ecossistema agrícola** (eg. solo, água, ecológica, etc);
- **evitar espécies exóticas** (jardinagem/agrícolas);
- plantas **ricas em pólen e/ou néctar** – disponibilizar diferentes recursos alimentares (necessidades em cada fase do ciclo de vida);
- **complexidade vegetal/paisagística** – diversidade estrutural (eg. anatomia da flor, cor, voláteis, etc) e funcional (relações ecológicas) – identificação da **paisagem envolvente**;
- **autonomia** (sem rega, sem adubação, cortes mínimos) e **equilíbrio ecológico** desta mistura/composição/consociação (competição – germinação, desenvolvimento e floração):
- **potenciar o bioma nativo** (maior adaptabilidade e resiliência aos eventos meteorológicos extremos)
- **banco de sementes do solo** (eg. enrelvamento antigo, ou espontâneo)



Cobertura vegetal – Levantamento/Seleção...



- . **prático** (1 ano) – pomares e áreas envolventes
- . **técnico-científico** (técnicos das OP & fruticultores)
- . **teórico/bibliográfico** (eg. folhetos técnicos, artigos e livros)



143 espécies
(Angiospérmicas)

17 variáveis

(eg. pólen, néctar, flor, floração, endemismo,
distribuição, necessidades hídricas,
etnobotânica, etc)

15 plantas

(5 gramíneas +
10 “polinizadoras”)

Cobertura vegetal – Levantamento/Seleção...



*Floração das
Pereira ‘Rocha’*

- **Floração assíncrona** com a cultivar (pereiras ‘Rocha’)
- **Floração “anual”** (somatório de todas as florações)
- **Floração direccionada** polinizadores funcionais da pereira ‘Rocha’

Cobertura vegetal – Implementação...



- . época sementeira – **Out/Nov** (Outono)
- . zonas sementeira – **áreas produtivas e não-produtivas**
- . **monitorizações periódicas** (3 a 5 semanas)

Cobertura vegetal – Implementação...



13 pomares (pR) → 20,21 ha
(x = 1,55 ha)

Em 9 pomares: 38 IAe → 0,52 ha
(x = 136,1 m²)

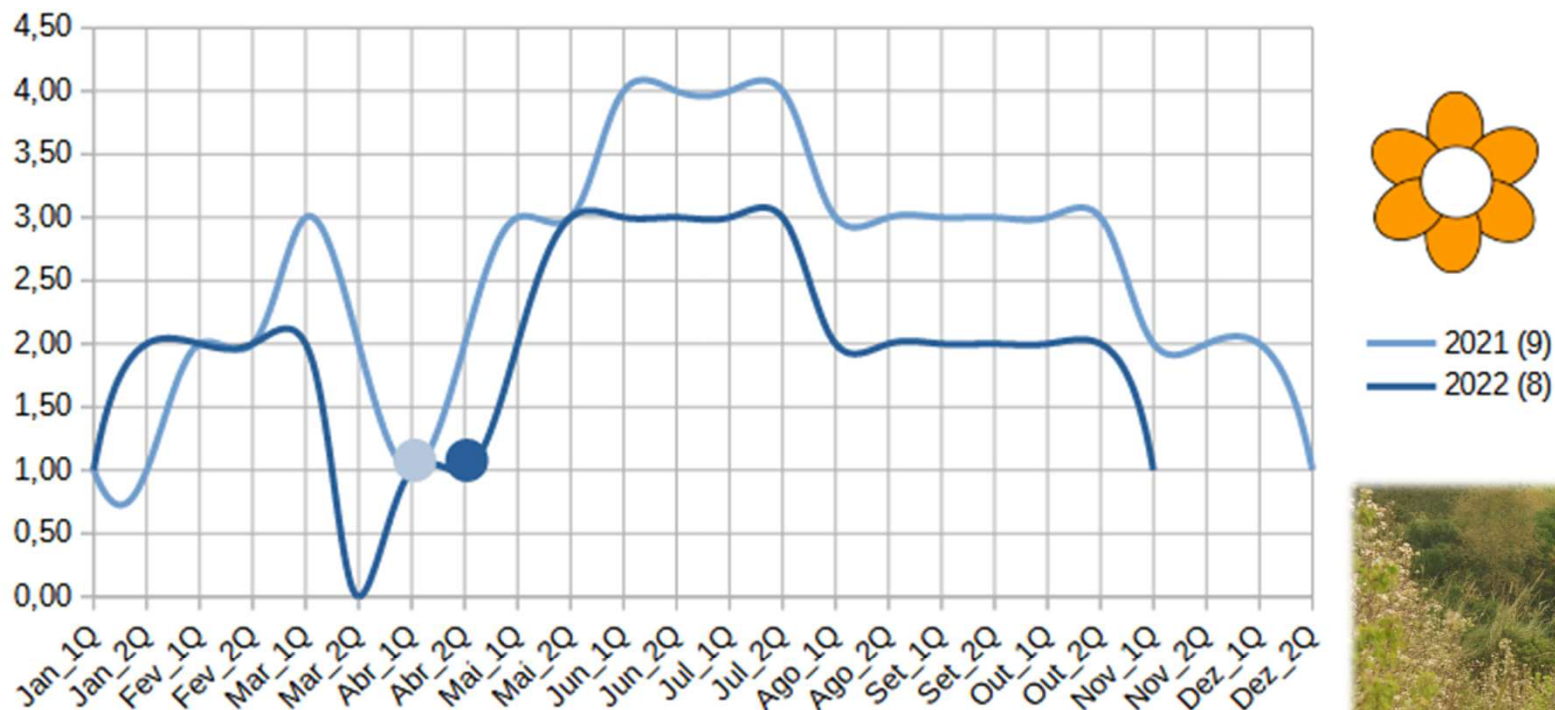
4,2 IAe / Pomar
~ 1,01% do Pomar



Cobertura vegetal – Resultados (visuais)...



Cobertura vegetal – Resultados (misturas semeadas)...



Sucessão das florações instaladas (IAe) é semelhante, mesmo com anos meteorológicos diferentes.

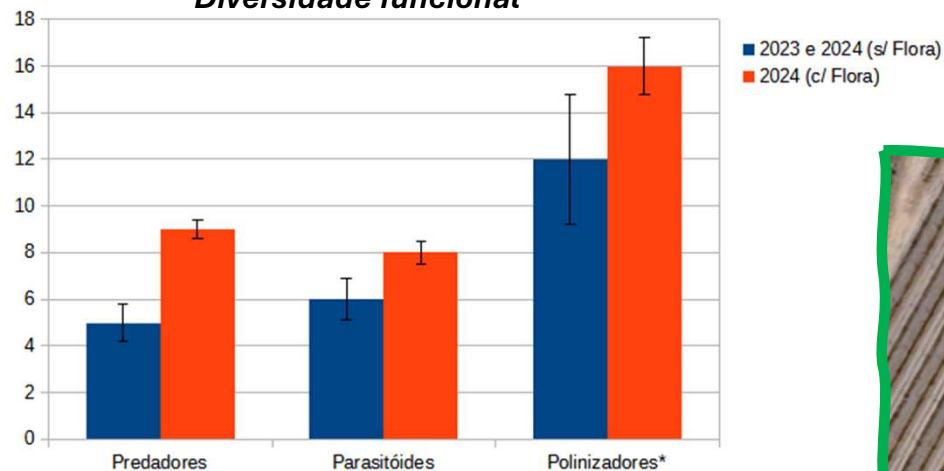
[floração assíncrona com a cultivar]



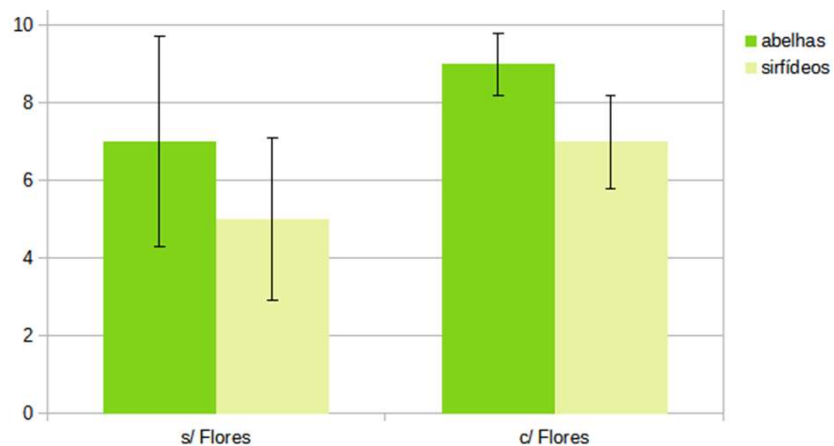
Cobertura vegetal – Resultados (artrópodes)...



Diversidade funcional

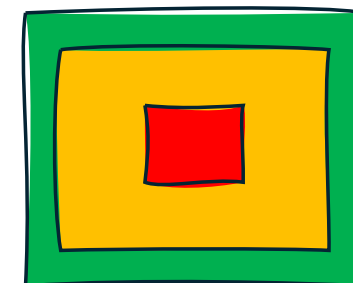
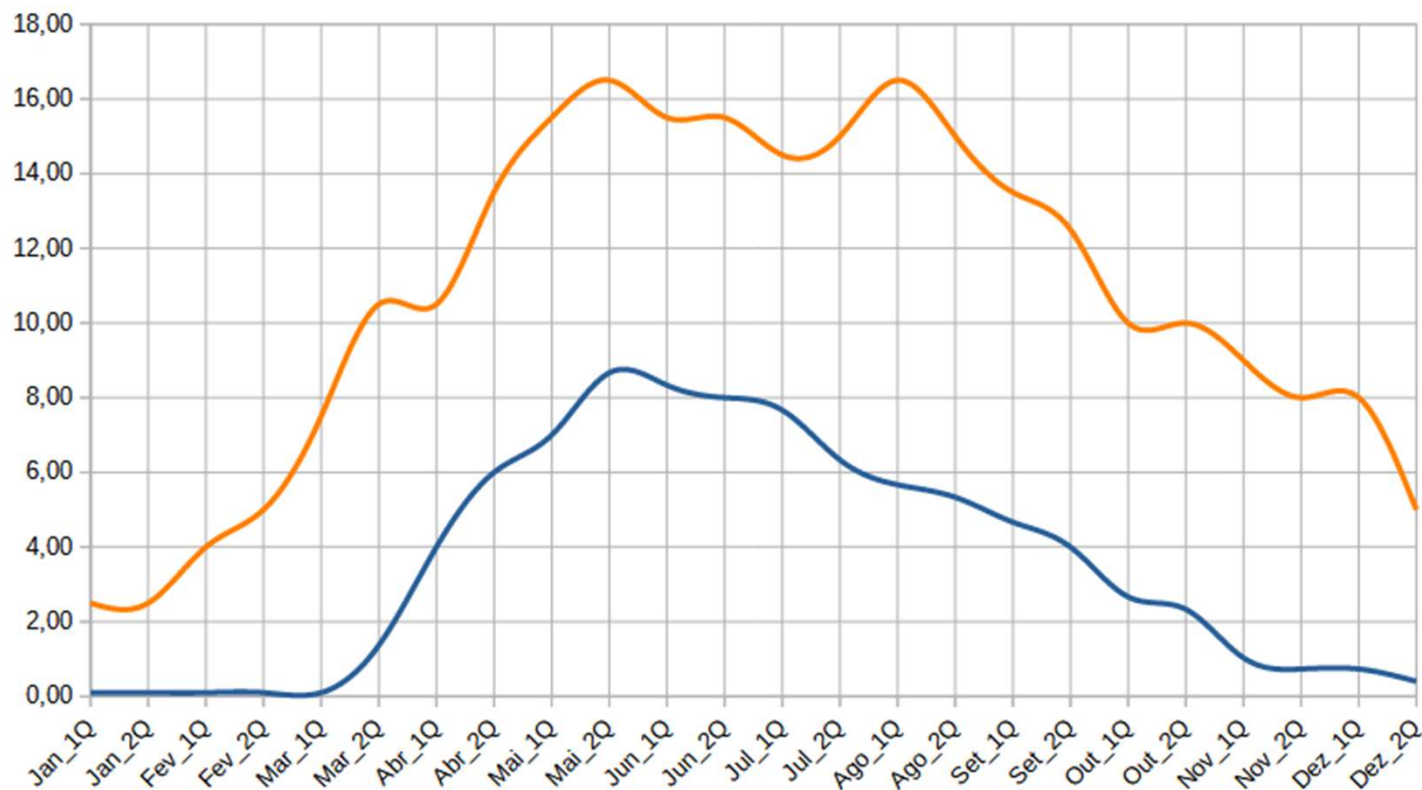


Envolvimento na floração da cultivar



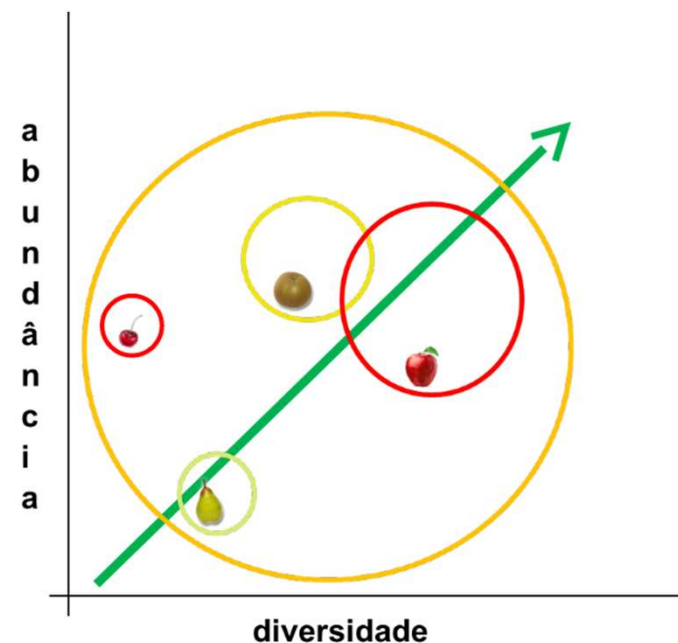
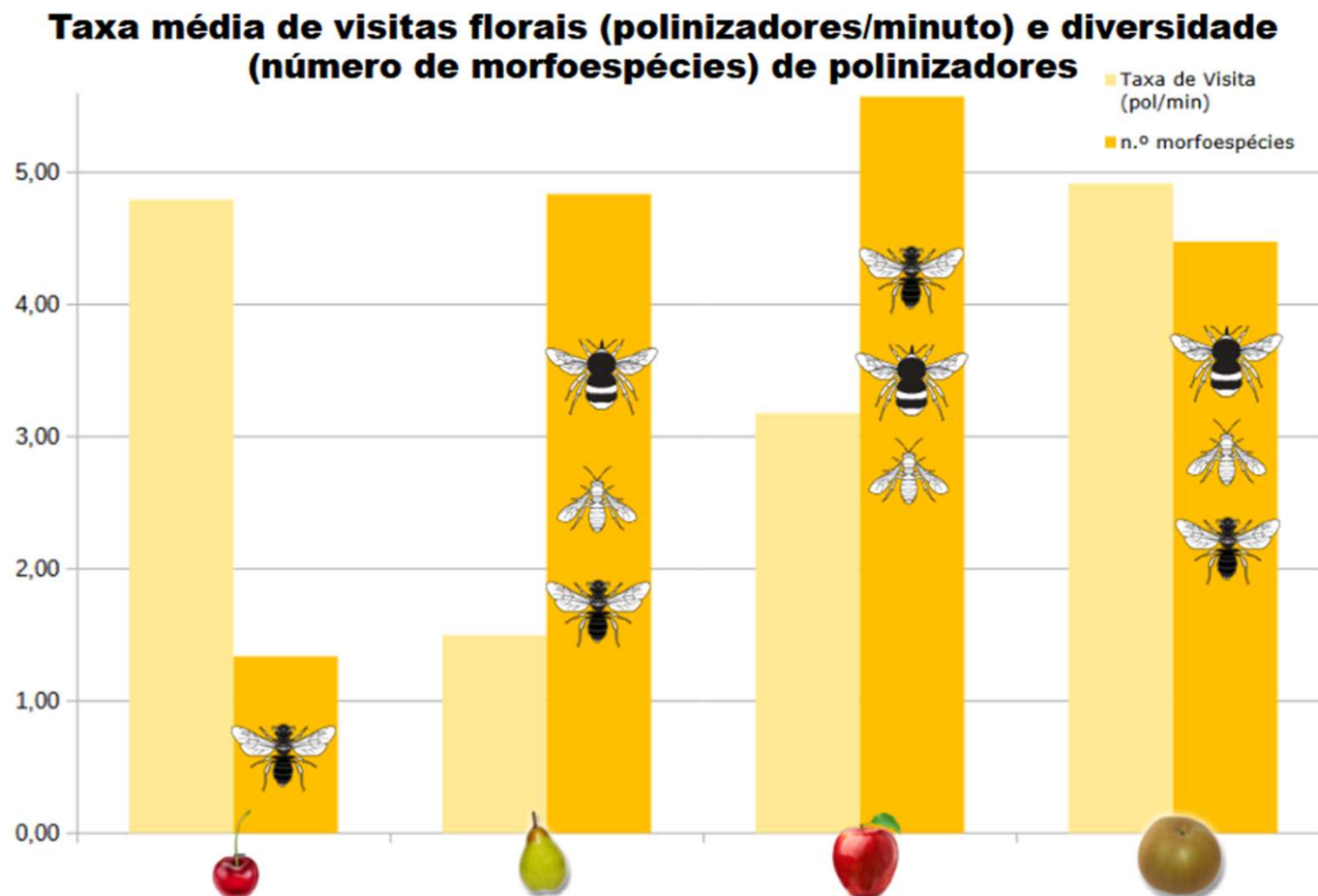
Diversidade local (α -diversidade) dos **Grupos Funcionais** (e.g. polinizadores e Controladores de pragas e/ou de vectores de patogénicos – Artrópodes).

Cobertura vegetal – Resultados (plantas-polinizadores)...

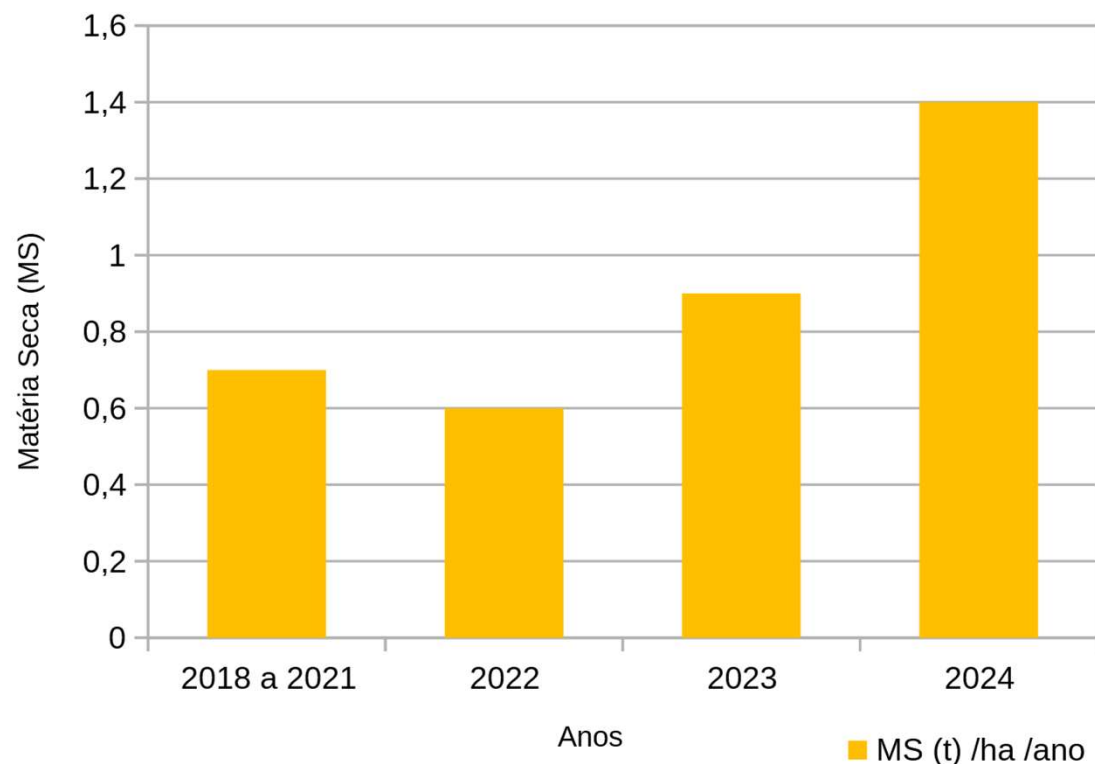


- **maior número de morfoespécies** na floração e **fidelização interações** planta-polinizadores
- **entradas mais cedo** nos pomares / **rápida resposta à floração** e respectiva sucessão
- **permanência durante mais tempo** nos pomares e **maior homogeneidade espacial** dos polinizadores

Cobertura vegetal – Resultados (polinizadores)...

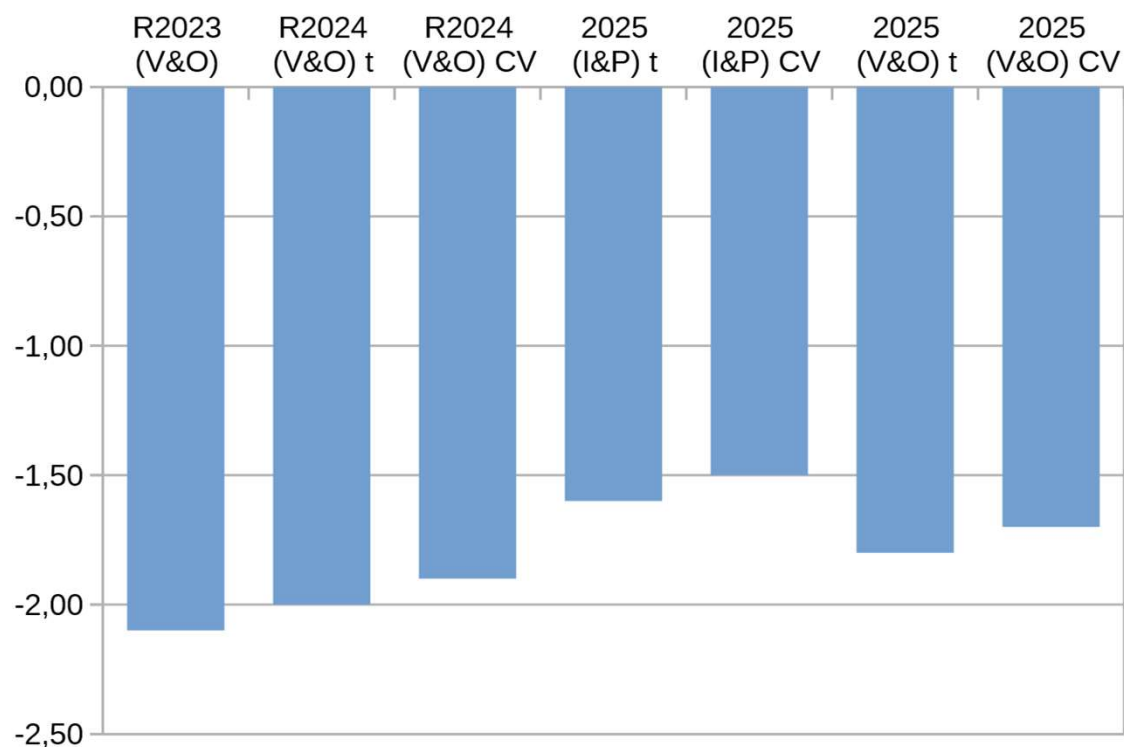


Cobertura vegetal – Resultados (nutrição e água)...



- **Incremento crescente** (significativo ?) **de Matéria Orgânica (MO)** com efeito na redução do stress hídrico (?)

Cobertura vegetal – Resultados (nutrição e água)...



■ PO* (MPa)

- **Melhoria da Pressão Osmótica** (*estimada através da CE) com efeito na **redução do stress hídrico (?)** e **melhoria metabólica/fisiológica da cultura (?)**

Cobertura vegetal – Resultados (qualidades das frutas)...



8,1 %



21,6 %



9,7 %



13,4 %



**10 549
frutos**



5 a 30%

Cobertura vegetal – em suma...

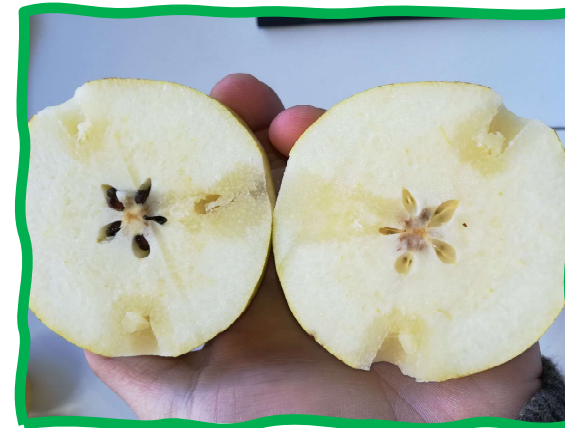
- **Maior diversidade vegetal aumenta efectivamente** a diversidade (espacial e temporalmente) dos **artrópodes funcionais** (e.g. predadores, parasitóides e polinizadores).



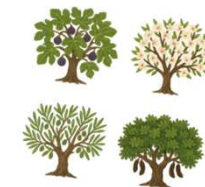
Cobertura vegetal – em suma...



- **Resiliência ecológica** do ecossistema agrícola – melhor adequação e robustez na resposta a eventos extremos (e.g. **menor stress hídrico**, sequestro de **Carbono** e **incremento de matéria orgânica**).
- Rendimento da **Fruticultura** → **FRUTO**
 - **Optimização da produção e/ou qualidade entre 5 a 30%** (depende das cultivares)
 - **Melhor nutrição e polinização eficiente** (abundância, mas sobretudo diversidade) / **Polinizadores funcionais** distintos (polinizadores específicos por cultivar)



Coberto Vegetal – que espécies? (sugestão...)



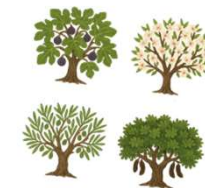
- Avaliação do **banco de sementes / OBRIGATÓRIO**
- **Gramíneas (Poaceae) anuais/perenes** (optativo – avaliar muito bem...)

Vulpia spp., Avena barbata, Lolium rigidum, Bromus hordeaceus e Dactylis glomerata



- Bom “**esqueleto**” **estrutural do coberto**, com forte efeito na redução de erosão.
- Pomares de sequeiro – gramíneas anuais, ou de ciclo relativamente curto, para não prolongar demasiado a competição hídrica no Verão (?).
- **Leguminosas anuais**
 - **Fixadoras de N** / cobertos Outono-Primavera / incremento de **Biodiversidade Funcional** (artrópodes)

Coberto Vegetal – que espécies? (sugestão...)



Trifolium subterraneum
(Trevo-subterrâneo)



Medicago polymorpha
(Luzerna-comum)



Glebionis coronaria
(Malmequer)



Sinapis alba
(Mostarda-branca)



Tuberaria guttata
(Erva-das-túberas)



Trifolium resupinatum
(Trevo-da-pérsia)



Medicago truncatula
(Luzerna-cortada)

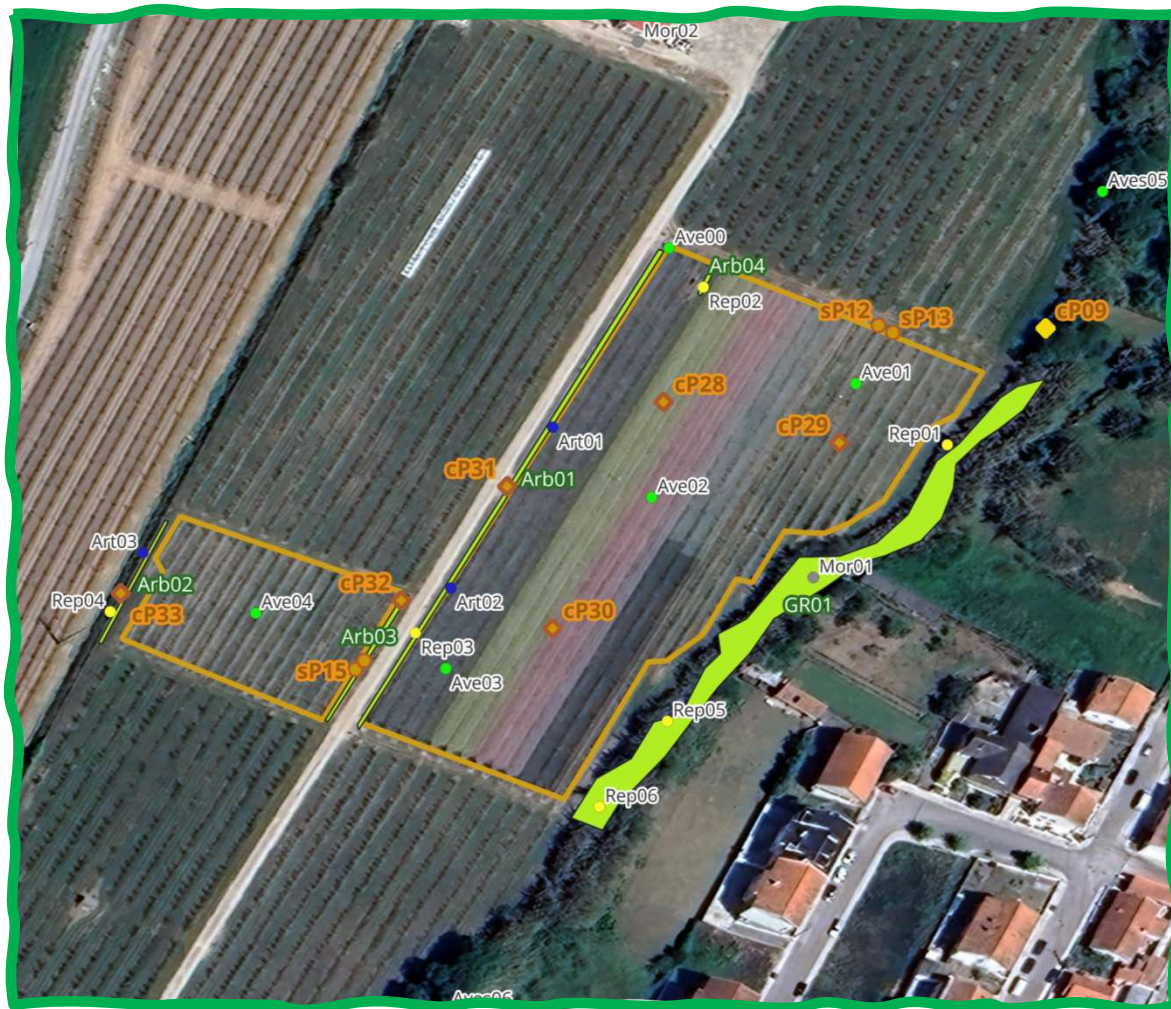


Ornithopus compressus
(Serradela-amarela)



Scabiosa atropurpurea
(Saudades-roxas)

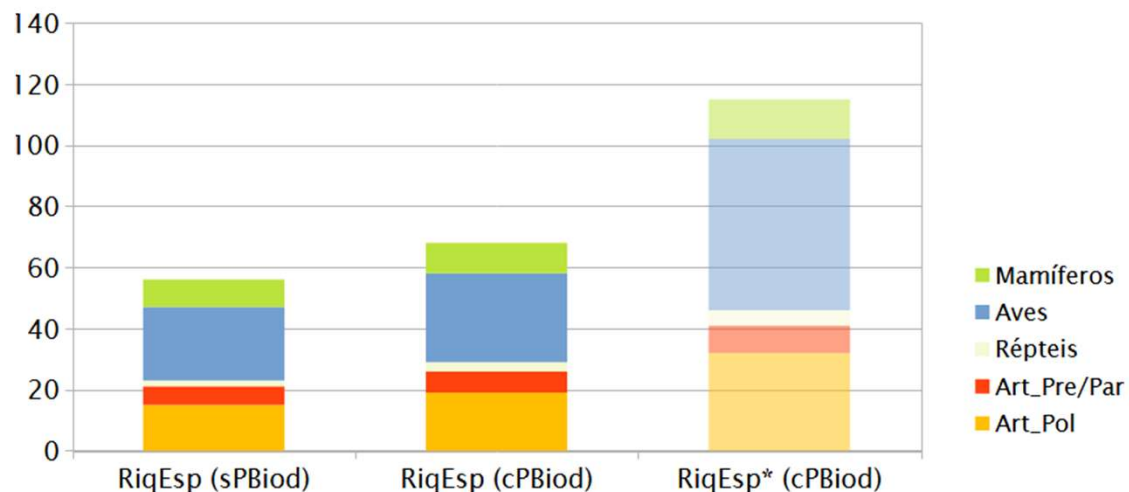




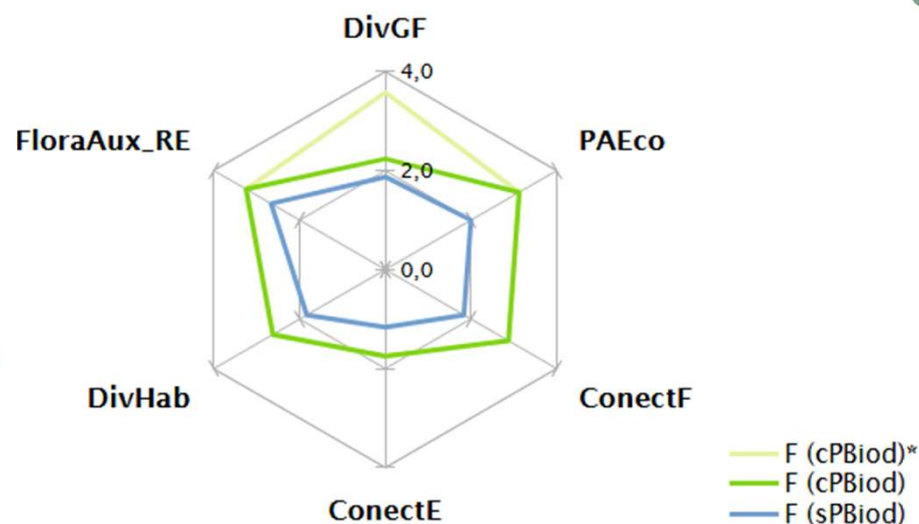
Coberto vegetal – resultados na prática...



Riqueza Específica do Ecosistema Agrícola de fruticultura



Estado do Ecosistema Agrícola de fruticultura



Biodiversidade Funcional / Ecosistema Agrícola Resiliente

- Há **potencial natural**, que correctamente avaliado permite **ser otimizado** (~ 18 a 41%) em **benefício da cultura** (?).
- Capacitação da área produtiva** de uma **resposta mais rápida e mais duradoura** (temporal), e **melhor distribuição** (espacial).

Desafios – Em desenvolvimento...



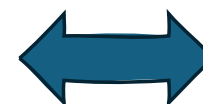
- Validar (ou desenvolver / afinar) **indicadores da biodiversidade funcional** que sejam mais práticos, viáveis e úteis na **gestão agrícola e à tomada de decisão**.
- **Equilibrar a componente Ambiental** (e.g. Biodiversidade funcional e Serviço dos Ecossistemas) **com as componentes Sociais e Económicas** dos sectores Hortofrutícolas
- **Conversão dos sistemas agrícolas actuais** para uma intensificação ecológica



Produção
Qualidade
Segurança Alimentar



Ecossistema
Agrícola funcional



Agro-ecologia
(implementação efectiva)

- **Acelerar a sustentabilidade e resiliência** da agricultura Nacional



Considerações finais...

Biodiversidade é o suporte dos Serviço dos Ecossistemas



- Garantia de **rendimento (mínimo) e viabilidade** da exploração agrícola
- Garantia de **Qualidade e de Segurança Alimentar** dos produtos agrícolas
- Garantia da **resiliência do Ecossistema Agrícola** (estrutural e funcional) e da **biodiversidade**
- Pilar determinante para a **Sustentabilidade** (social, económica e ambiental)



E mais...



Rafael Carvalho (rafael.carvalho@cothn.pt)

Muito obrigado!