



Rega deficitária para melhorar a eficiência de uso de água na agricultura

Anabela A. Fernandes-Silva

Departamento de Agronomia e Centro investigação e Tecnologias Agro-Ambientais e Ciências Biológicas (CITAB), Inov4Agro: Instituto para a Inovação, Capacitação e Sustentabilidade da Produção Agroalimentar; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, Quinta de Prados 5000-801 Vila Real, Portugal,
e-mail: anaaf@utad.pt; 259 350 427

utad UNIVERSIDADE
DE TRÁS-OS-MONTES
E ALTO DOURO

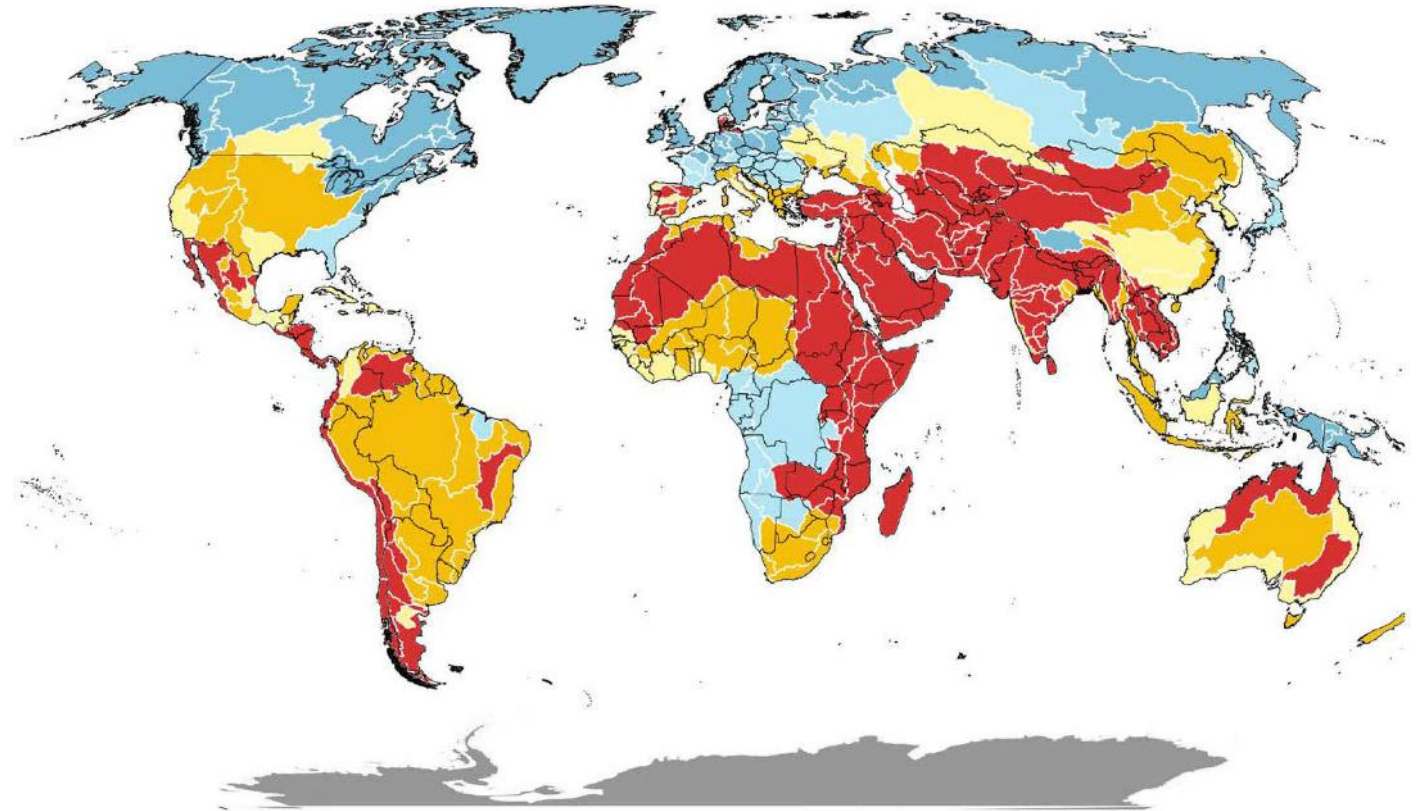


Nível de stresse hídrico devido ao setor agrícola

0 - 10% 10% - 25% 25% - 50% 50% - 75% 75% - 100%

A nível mundial:

Mais de 70% do consumo total de água é para a agricultura



(Fonte: FAO)

Necessidades hídricas das culturas

A quantidade de água necessária para satisfazer a **evapotranspiração** das culturas durante o seu ciclo, ou seja:

Necessidades hídricas das culturas = evapotranspiração da cultura (ET)

Conceitos

A white plastic funnel is shown pouring water onto a small green seedling in a pot. The background is a blurred green field.

Rega deficitária

aplicar água abaixo das necessidades de rega líquidas (ET-R)

Rega suplementar

1. Rega para complementar a chuva em área húmidas e sub-húmidas (objetivo de alcançar a ETc máxima)
2. Aplicação quantidades muito pequenas de água pela rega em áreas áridas (muito longe de alcançar a ETc)

Sob Escassez Hídrica

ênfase a + produção a + produtividade

$$\text{Eficiência do uso da água (WUE)} = \frac{\text{produtividade (t)}}{\text{água utilizada (ET)}}$$

$$\text{Produtividade da água (WP)} = \frac{\text{rendimento (€)}}{\text{água utilizada (ET)}}$$

Rega deficitária normalmente aumenta a WUE e WP

Estratégias de rega deficitária

O objetivo da rega deficitária consiste em reduzir a quantidade de água aplicada para valores abaixo do nível máximo, permitindo o desenvolvimento de um déficit hídrico suave, com efeitos mínimos na produção

Principiais estratégias:

- Rega deficitária convencional (SDI)
- Rega deficitária controlada (RDI)
- Rega parcial dos sistema radicular (PRD)

Rega Deficitária Contínua (SDI)

Rega-se com frequência mas só uma fração da ETC

Rega deficitária controlada (RDI)

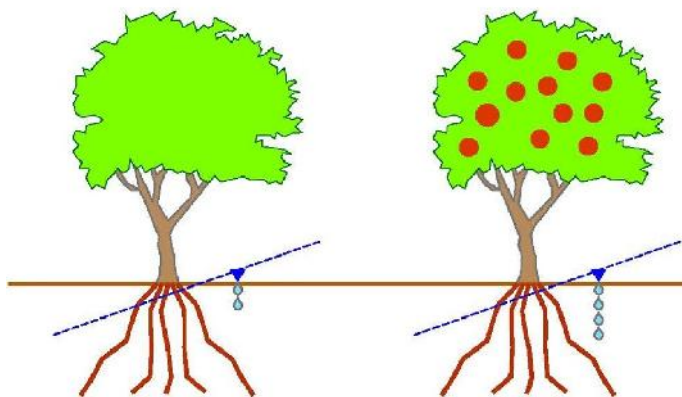
Rega-se com 100% da ETC nos períodos em que a oliveira é mais sensível ao déficit hídrico. Nos restantes períodos não se rega ou rega-se pouco

Rega parcial e alternante (PRD)

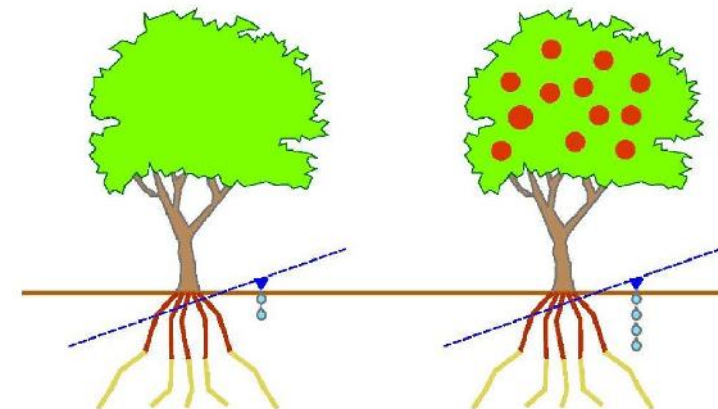
Rega-se com uma % reduzida da ETC num só lado da oliveira, durante 2-3 semanas. Depois alterna com o outro lado e assim sucessivamente

Rega deficitária (DI)

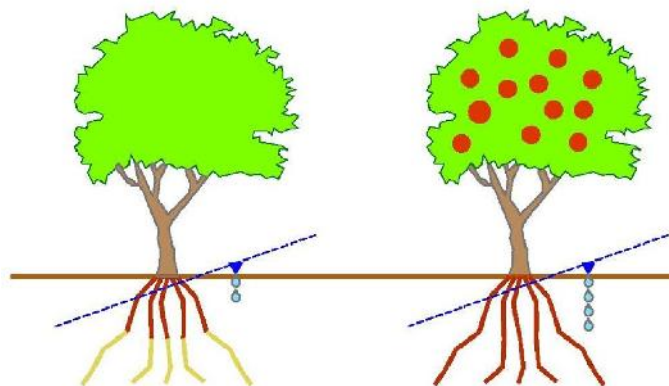
FI



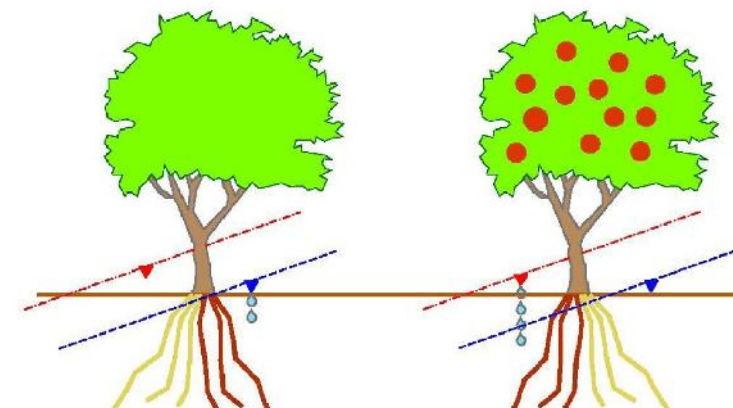
SDI



RDI



PRD



Aplicação da rega deficitária pelo agricultor



- Se bem gerida os lucros excedem os obtidos com rega plena (os riscos devem ser tidos em consideração)
- O sucesso da rega deficitária consiste em saber **gerir o stress hídrico/** conhecer a **sensibilidade das fases fenológicas ao déficit hídrico**
- **Planear o déficit hídrico em estados fenológicos específicos**

Objetivos:

Reduzir o uso da água
Aumentar ou manter os
lucros

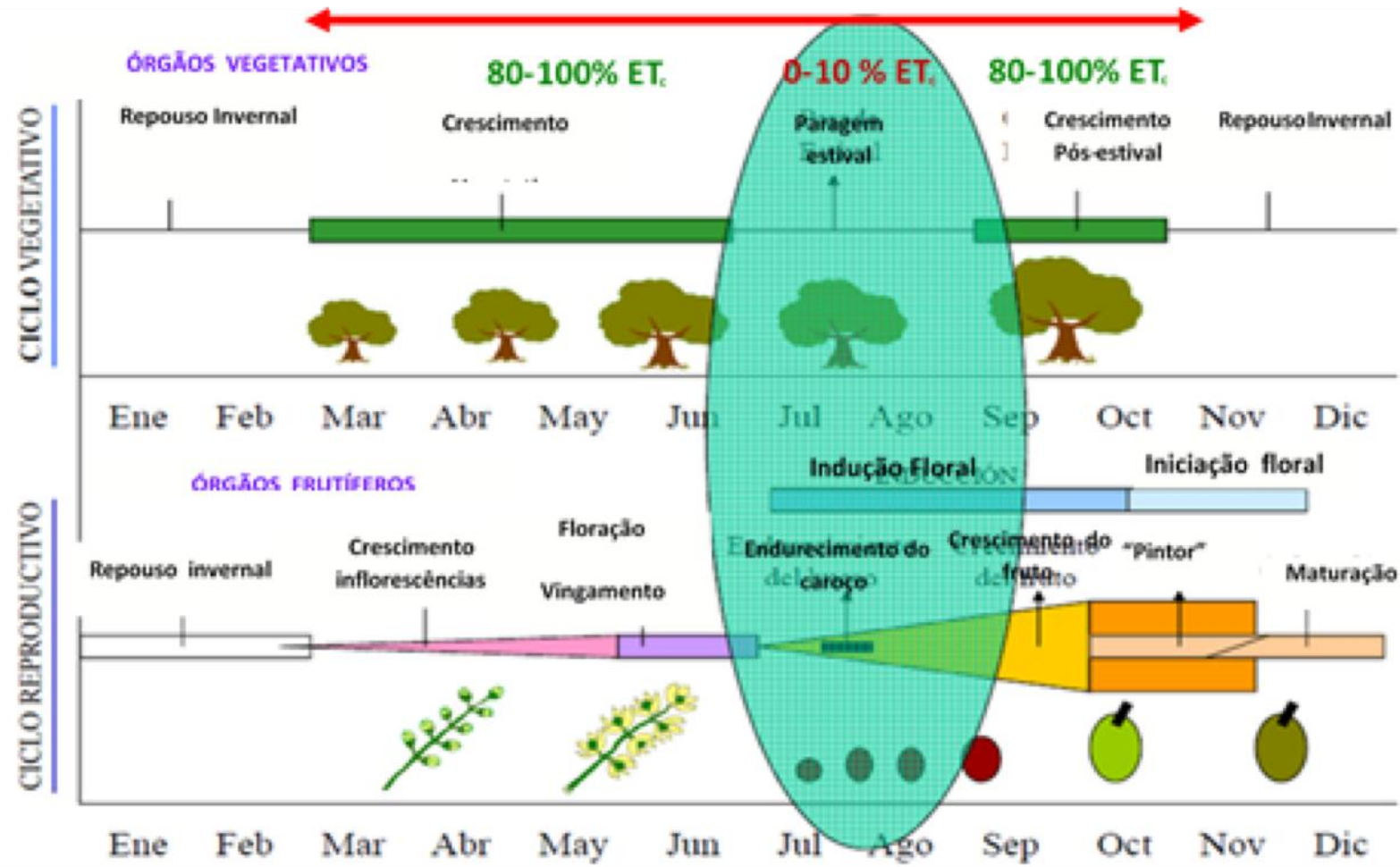
Quadro 1. Efeito do défice hídrico no crescimento e na produção da oliveira em diferentes períodos do ciclo anual (Adaptado de Orgaz e Fereres, 2001).

Fase Fenológica	Período do Ano	Efeito do Défice Hídrico
Crescimento dos ramos	No final do inverno até ao início do verão e outono	Reduz o crescimento dos ramos
Desenvolvimento dos botões florais	fevereiro a abril	Reduz o número de flores; aborto ovárico
Floração	abril a maio	Floração incompleta
Vingamento do fruto	maio a junho	Vingamento fraco, aumenta a alternância de produções
Crescimento do fruto devido à divisão celular	junho a julho	Reduz o tamanho do fruto (menor número de células/fruto)
Crescimento do fruto devido à expansão celular	agosto a setembro	Reduz o tamanho do fruto (< tamanho das células no fruto)
Acumulação de azeite	setembro até à colheita	Reduz o conteúdo de azeite/fruto

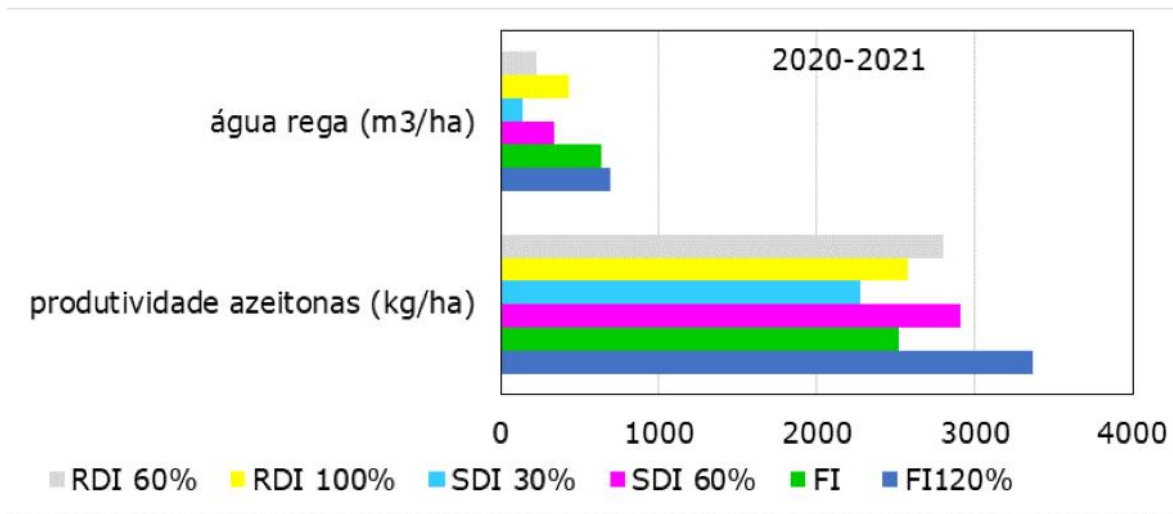
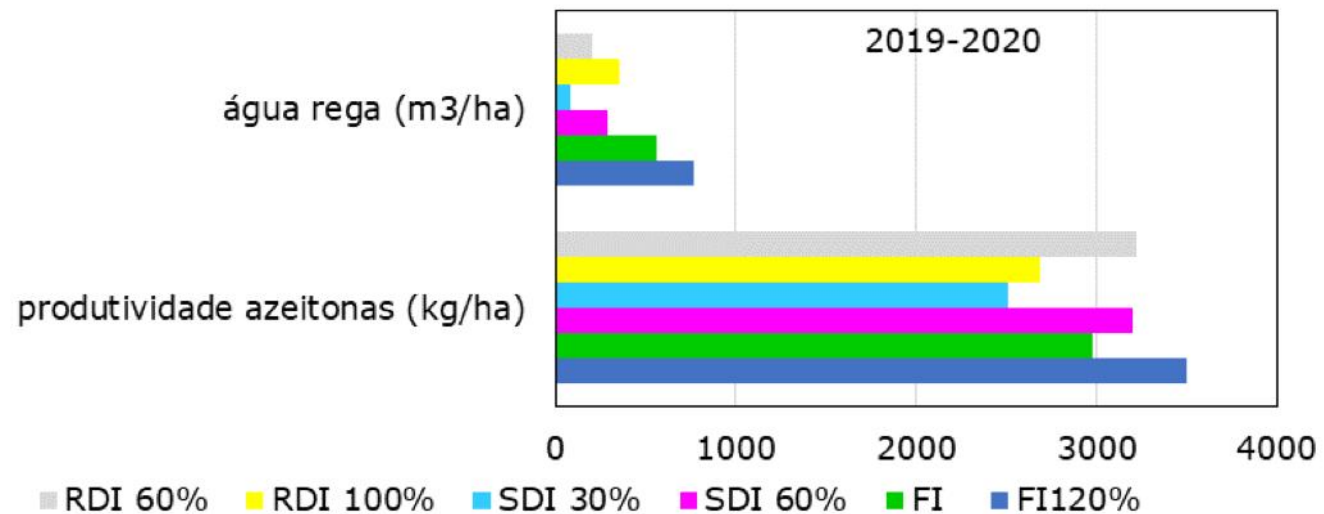
**Necessário
REGAR**

Exemplo da planificação da estratégia de rega deficitária controlado em olival

Planificação da RDI

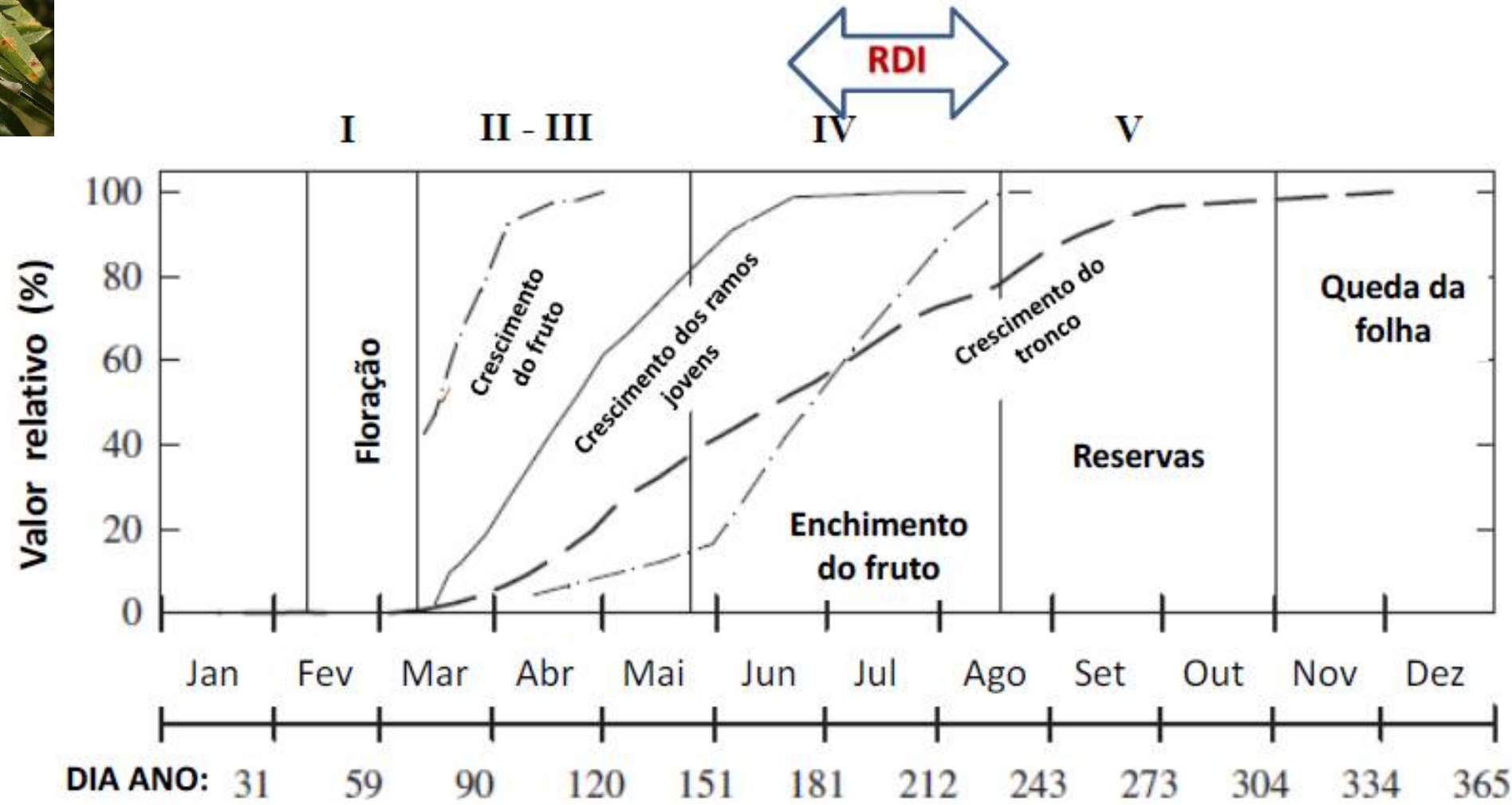


Ciclo vegetativo e Ciclo Reprodutor do Olival



Trat. Rega	Receita Bruta (€/ha)	Custos indiretos água (€/ha)	Receita Líquida (€/ha)
FI	1132	141	991
SDI60	1218	71	1146
SDI 30	954	22	932
RDI 100	1020	89	931
RDI60	1225	51	1174

Quando aplicar a rega deficitária?



Ciclo de frutificação dos citrinos

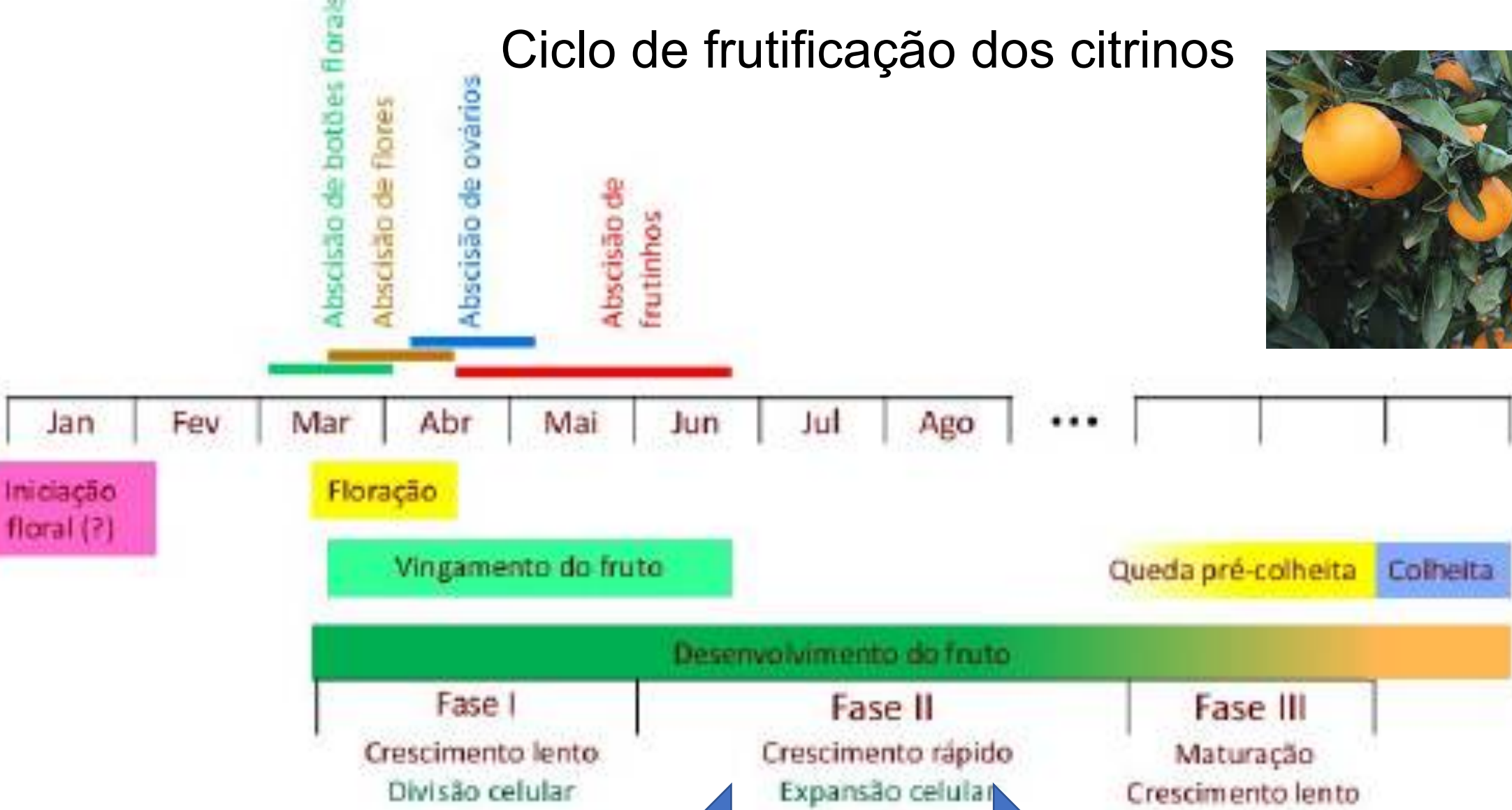


Figura 1 – Ciclo



RDI 50%ET

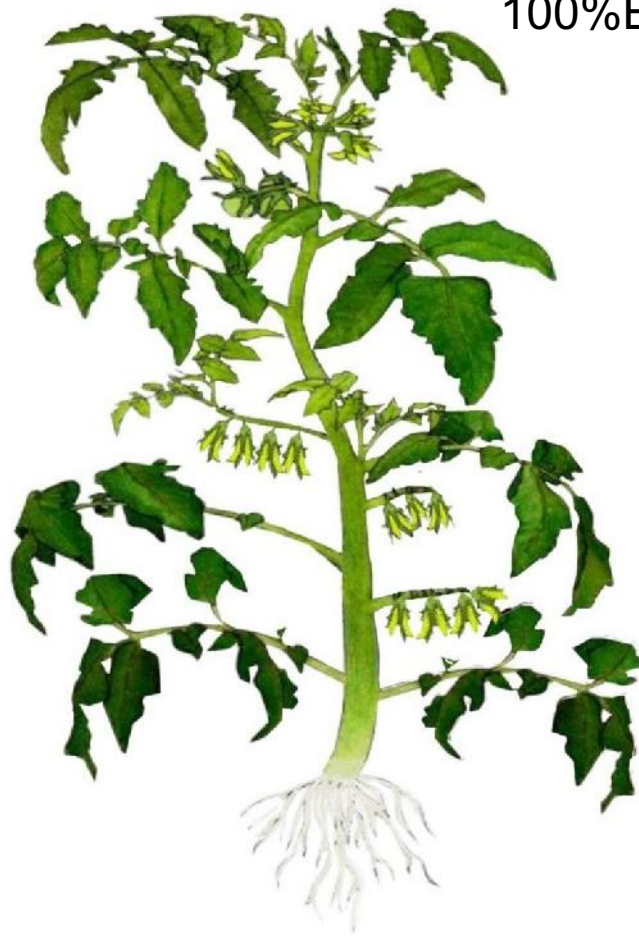
60-80%ET



Vegetative stage

- Insensitive to DI
- Less transpiration loss
- Low water demand

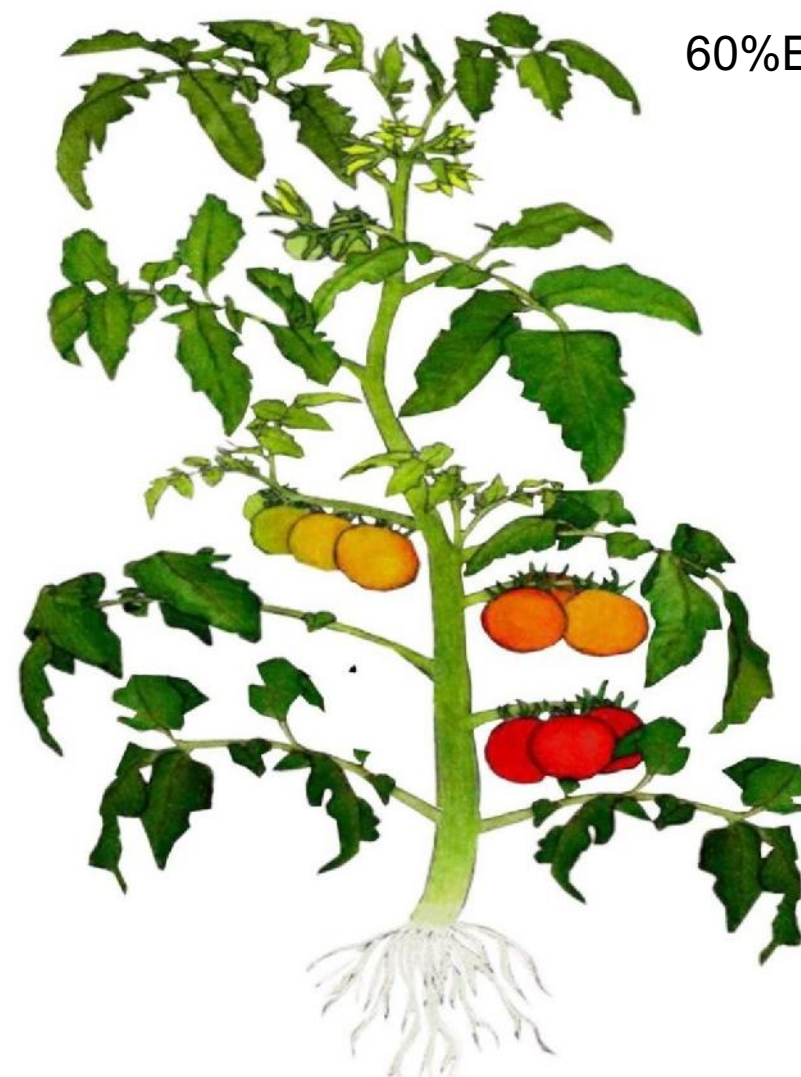
100%ET



Flowering stage

- Sensitive to DI
- Increase in transpiration rate
- High water demand

60%ET



Fruit ripening stage

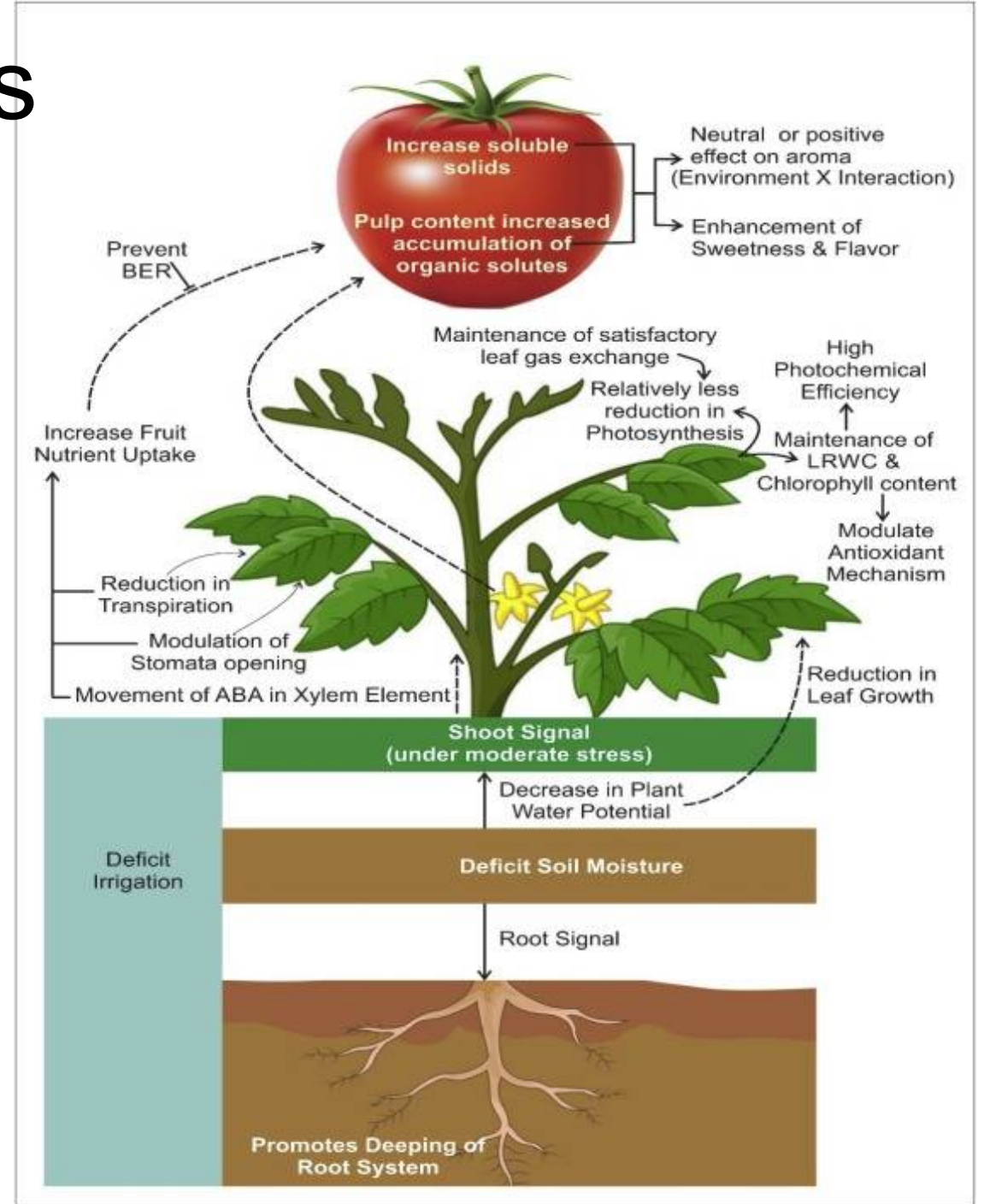
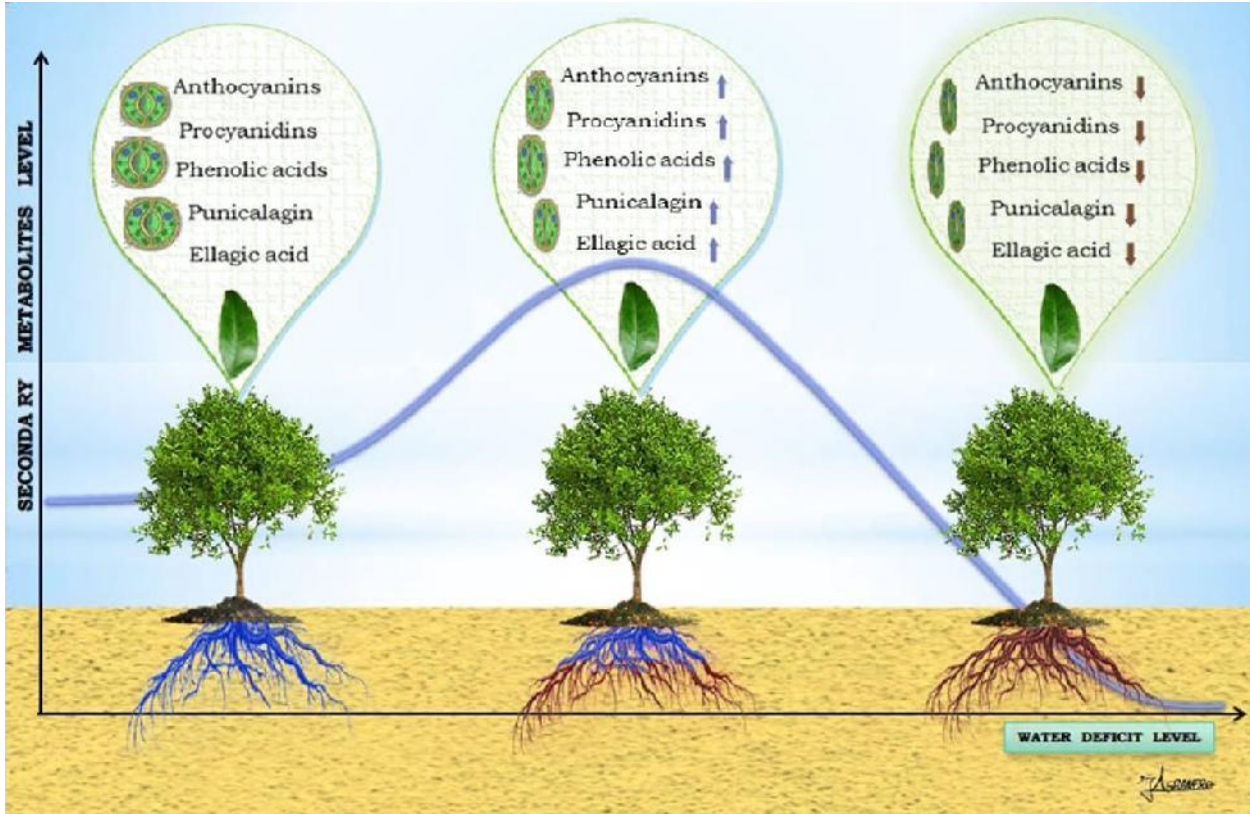
- Insensitive to DI
- Steady transpiration rate
- Translocation of assimilates from source to sink

A photograph of a greenhouse filled with rows of tomato plants. The plants are supported by a trellis system. The tomatoes are in various stages of ripeness, from green to bright red. The text is overlaid on the image in white.

Rega deficitária

Novo fator:
qualidade da
produção

Metabolitos secundários



Irrigation treatment	Vitamin E	Hydroxytyrosol	Tyrosol	Hydroxytyrosol + Tyrosol	Hydroxytyrosol + Tyrosol
2019					
FI ₁₂₀	296.0 ± 8.4 ^a	122.9 ± 1.4 ^a	113.2 ± 1.5 ^a	236.1 ± 4.3 ^a	4.9 ± 0.0 ^a
FI	269.2 ± 1.7 ^b	128.0 ± 4.6 ^a	118.6 ± 0.9 ^b	246.7 ± 1.7 ^b	4.7 ± 0.1 ^b
SDI ₆₀	309.2 ± 5.0 ^c	139.0 ± 3.0 ^b	143.7 ± 0.5 ^c	282.8 ± 2.5 ^c	5.7 ± 0.1 ^c
SDI ₃₀	314.8 ± 0.6 ^c	178.6 ± 4.6 ^c	155.4 ± 3.3 ^d	334.0 ± 5.6 ^d	6.7 ± 0.2 ^d
RDI ₁₀₀	266.3 ± 3.0 ^b	106.8 ± 0.9 ^d	123.2 ± 1.0 ^e	230.0 ± 0.0 ^a	4.6 ± 0.0 ^a
RDI ₆₀	280.3 ± 2.0 ^d	51.4 ± 0.7 ^e	46.3 ± 0.1 ^f	97.4 ± 0.7 ^e	2.0 ± 0.0 ^e
FAR	260.9 ± 6.2 ^b	22.0 ± 0.2 ^f	57.1 ± 0.3 ^h	79.1 ± 0.4 ^f	1.6 ± 0.0 ^f
2020					
FI ₁₂₀	284.9 ± 1.5 ^a	97.8 ± 0.5 ^a	104.7 ± 0.4 ^a	202.6 ± 0.4 ^a	4.1 ± 0.0 ^a
FI	265.4 ± 1.5 ^b	112.2 ± 0.7 ^b	136.1 ± 0.1 ^b	248.2 ± 0.1 ^b	5.0 ± 0.0 ^b
SDI ₆₀	244.2 ± 0.3 ^c	132.8 ± 0.4 ^c	128.3 ± 0.6 ^c	261.0 ± 0.6 ^c	5.2 ± 0.0 ^c
SDI ₃₀	242.40 ± 1.5 ^c	116.2 ± 0.6 ^d	139.3 ± 0.3 ^d	255.5 ± 0.3 ^d	5.1 ± 0.0 ^d
RDI ₁₀₀	252.0 ± 0.1 ^d	107.3 ± 0.5 ^e	147.1 ± 0.7 ^e	254.4 ± 0.7 ^d	5.1 ± 0.0 ^d
RDI ₆₀	270.0 ± 1.0 ^e	145.2 ± 1.0 ^f	195.1 ± 0.6 ^f	304.4 ± 0.6 ^e	6.8 ± 0.0 ^e
FAR	264.5 ± 1.4 ^b	101.7 ± 0.7 ^h	113.1 ± 0.2 ^h	214.8 ± 0.2 ^f	4.3 ± 0.0 ^f

- 
- **Para onde caminha a agricultura de regadio?**
 - **Depende da disponibilidade de água e do poder político**
 - **A rega deficitária será cada vez mais a norma!**



Rega deficitária para melhorar a eficiência de uso de água na agricultura

Anabela A. Fernandes-Silva

Departamento de Agronomia e Centro investigação e Tecnologias Agro-Ambientais e Ciências Biológicas (CITAB), Inov4Agro: Instituto para a Inovação, Capacitação e Sustentabilidade da Produção Agroalimentar; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD, Quinta de Prados 5000-801 Vila Real, Portugal,

e-mail: anaaf@utad.pt; 259 350 427

