

Qualidade pós-colheita de rosas: efeitos da humidade relativa e da variação genotípica



Susana M.P. Carvalho^{1,2}, D. Fanourakis², A. Tapia², D.P.F. Almeida¹,
F.X. Malcata¹, E. Heuvelink²

¹ Escola Superior de Biotecnologia - Universidade Católica Portuguesa (Porto, Portugal)

² Horticultural Production Chains group - Wageningen University (Holanda)

Introdução (1)

- Qualidade pós-colheita (longevidade em jarra):
factor muito importante para a satisfação do consumidor
- ↑ competição a nível mundial \Rightarrow ↑ pressão para que os produtores/
fornecedores dêem garantias de longevidade mínima em jarra
- Futuro próximo: prêve-se a implementação de uma etiqueta de
qualidade de pós-colheita em plantas ornamentais



Introdução (2)

- Principais problemas de qualidade pós-colheita:
 - Stresse hídrico (perda de H_2O > absorção de H_2O) + Botrytis
 - Resultam de: elevada HR durante a produção
 - Geralmente só se tornam visíveis: fase de pós-colheita
- Exposição prolongada a HR elevada ($\geq 85\%$), durante o período de produção, resulta numa redução significativa:
 - Longevidade em jarra de flores de corte (e.g. *Rosa*, *Lilium*, *Bouvardia*)
 - Qualidade pós-colheita de plantas envazadas (e.g. *Begonia*, *Kalanchoe*)

Introdução (3)



■ Sintomas na fase de pós-colheita

- Emurhecimento das folhas e flores (*'wilting'*)
- Folhas quebradiças (*'brittle leaves'*)
- 'Bent neck'
- Abscisão precoce de flores e botões florais

Tipicamente relacionados com stress hídrico

- Porém, em rosa de corte a sensibilidade à HR elevada varia largamente com a cultivar: 12-75% (Mortensen and Gislerød, 2000)

Causas do problema

■ Razões para balanço hídrico negativo

(perda de H_2O > absorção de H_2O)?

- Disfunção estomática

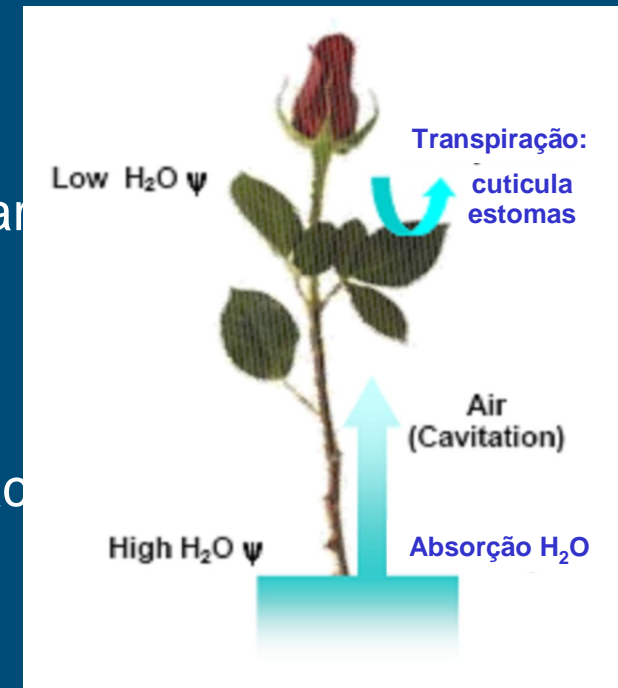
(i.e. estomas perdem a capacidade de fechar em situações de stresse hídrico)

- Aspectos morfológicos ?

(e.g. dimensão e densidade estomática, características da cutícula)

- Aspectos fisiológicos ?

(e.g. concentração de ABA nas raízes, xilema e folhas, sensibilidade dos estomas a estímulos de ABA)



Objectivos

- Compreender razões que explicam variação genotípica na sensibilidade à HR elevada (tolerantes vs. sensíveis)
 - Morfologia e fisiologia estomática

Material e Métodos: condições de produção

- Estacas enraizadas de rosas
 - Vasos 3.6 litros
 - 1 planta por vaso \Rightarrow 40 plantas/ m²
 - Substrato: fibra de coco e perlite (3:1, v/v)
- Temperature: 19°C (dia e noite)
- Luz: $300 \pm 20 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ (PAR); 18h luz/dia
- Concentração CO₂: $370 \pm 50 \mu\text{mol mol}^{-1}$
- Irrigação automática: solução nutritiva (pH = 5.5; CE = 1.5 mS/ cm)

Material e Métodos: delineamento experimental



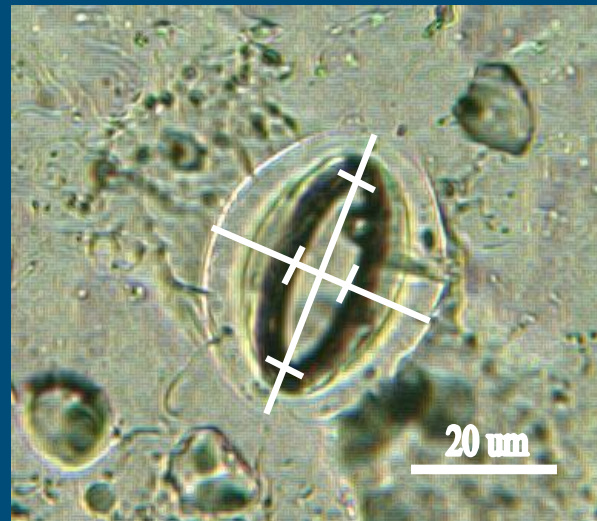
- 8 tratamentos:
 - 4 cultivares
 - Dream e Frisco (Tolerantes)
 - Vendela e Prophyta (Sensíveis)
 - 2 humidades relativas
 - HR moderada (60±5%)
 - HR elevada (90±5%)

- ‘Split-plot design’:
 - 2 blocos (i.e. 2 câmaras/ HR)
 - HR (factor principal)
 - Cultivar (factor ‘split’)
 - 12 plantas/ tratamento

Material e Métodos: medições

1. Densidade e morfologia estomática

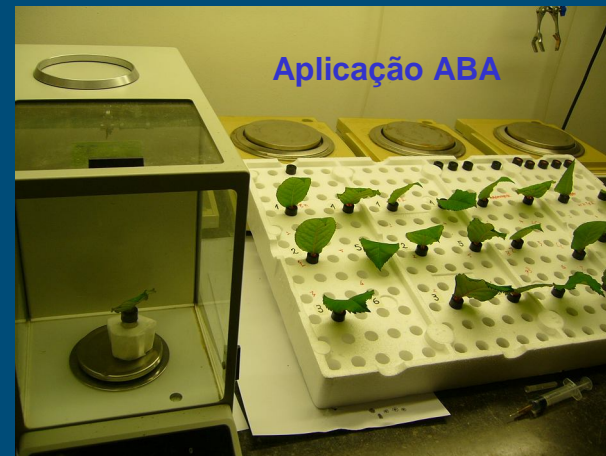
- No. estomas/ mm², dimensão e abertura dos estomas
 - Página superior e inferior da folha
 - Técnica da impressão em silicone
 - Fotografias digitais (microscópio + câmara de vídeo)



Material e Métodos: medições

2. Respostas estomáticas a estímulos de oclusão (desidratação; aplicação de ácido abscísico - ABA)

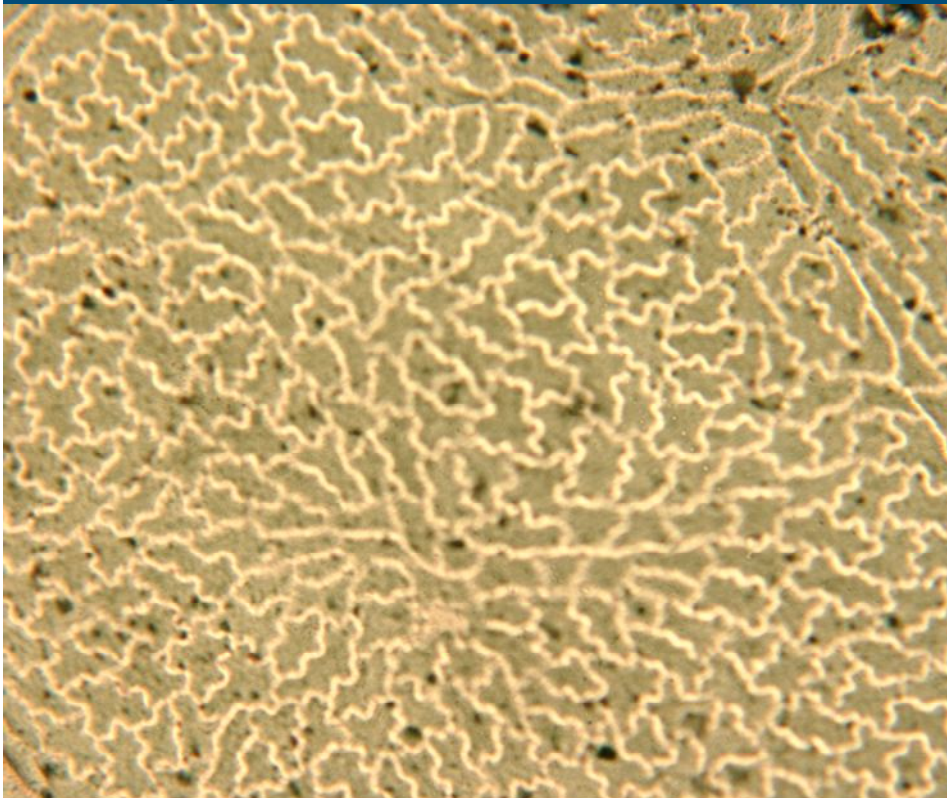
- Taxa de transpiração foliar
- Teor relativo de água
 - Gravimetricamente
 - Sala climatizada: 50% HR, 21°C, 50 $\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$



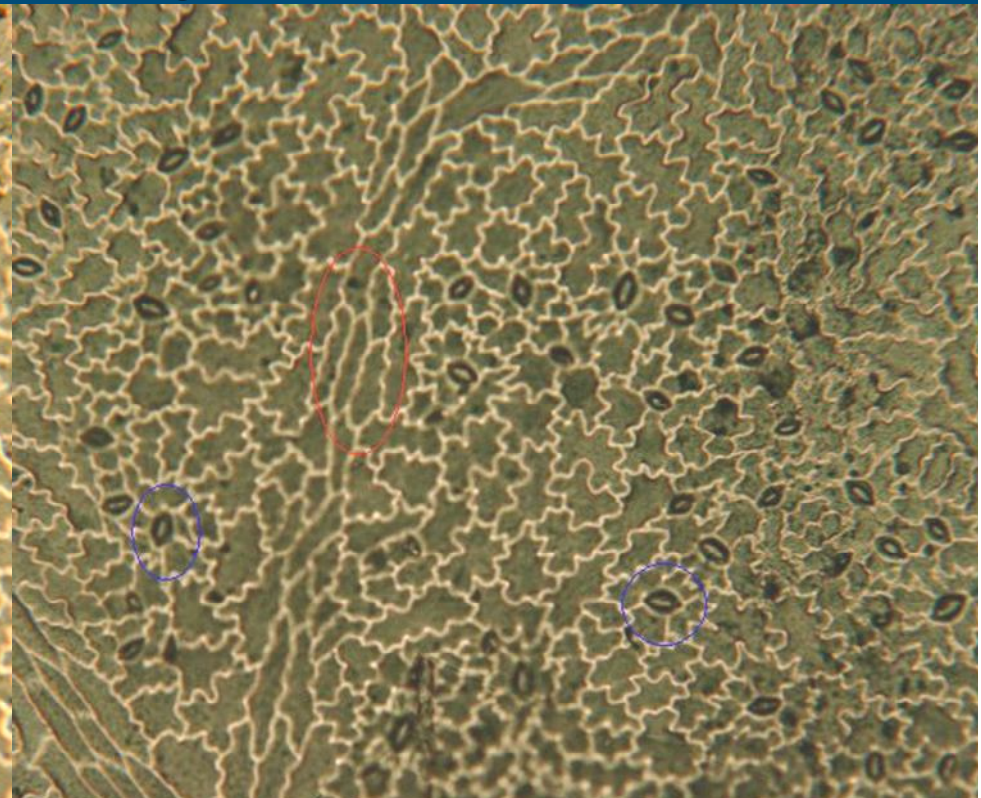
Resultados

Densidade estomática

Página Superior

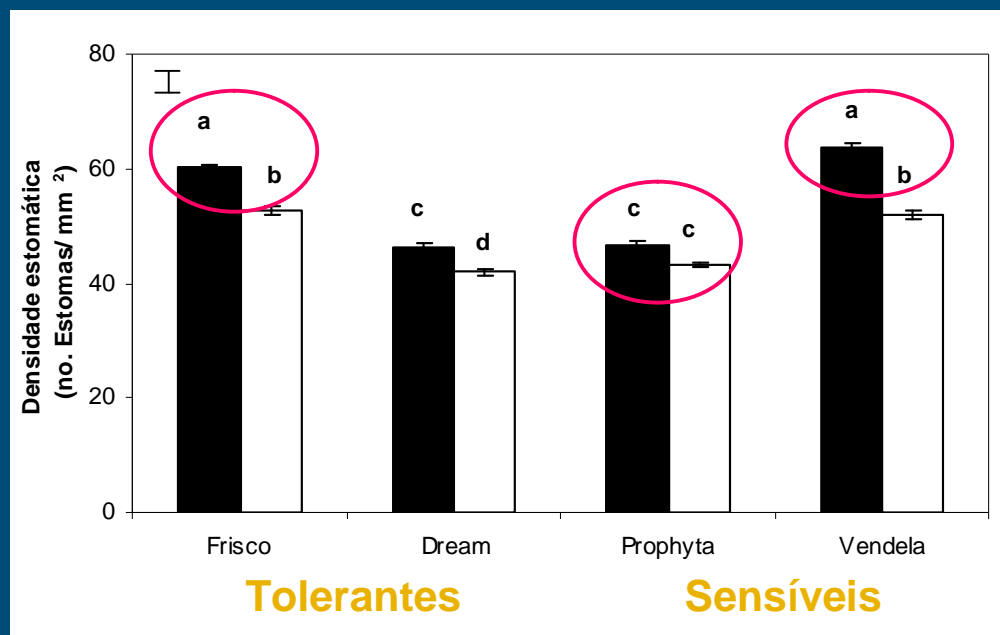


Página Inferior



- Ampliação de 100 x → Não existem estomas na página superior

Efeito da HR na densidade estomática (n = 120)

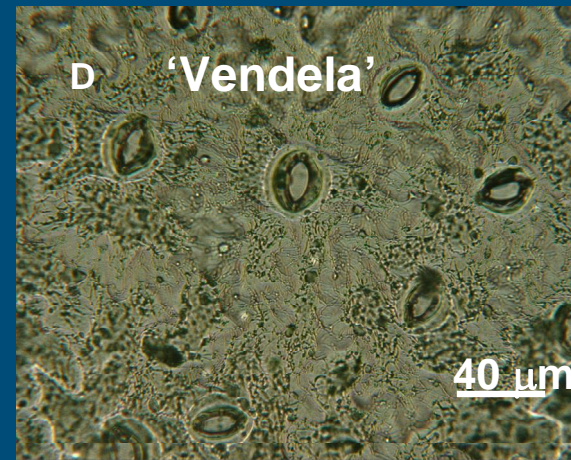
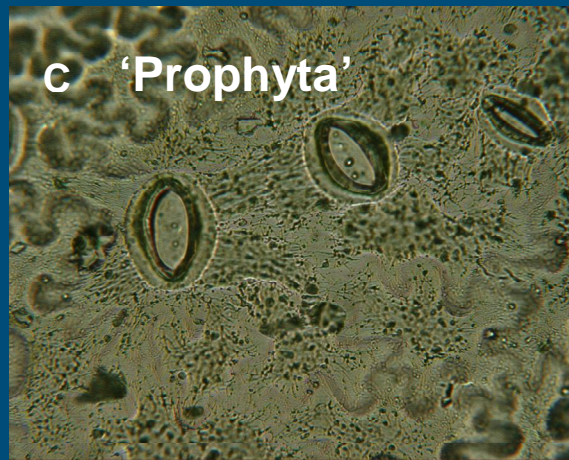
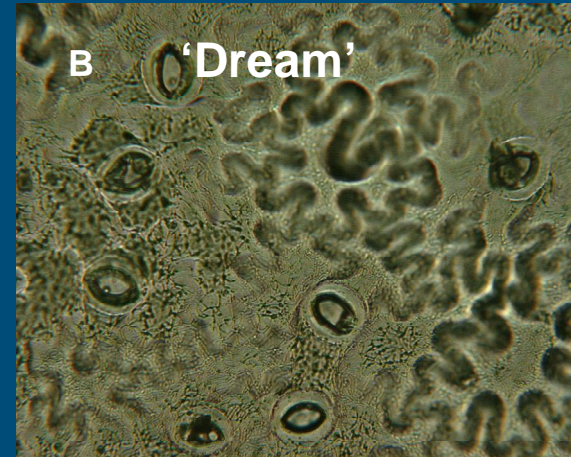
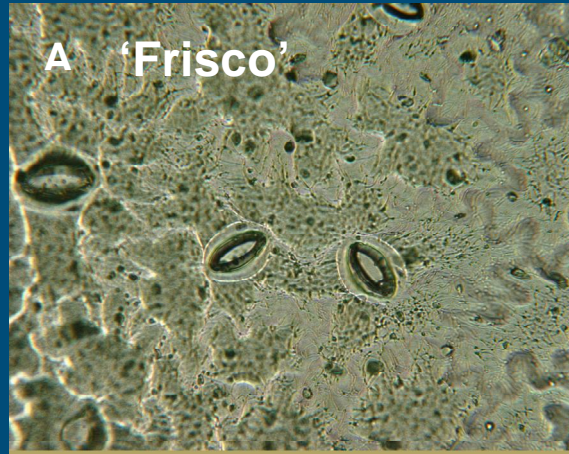


- ↑ densidade nas 4 cultivares (*n.s.* na 'Prophyta')
- Maior densidade estomática na 'Frisco' e na 'Vendela'



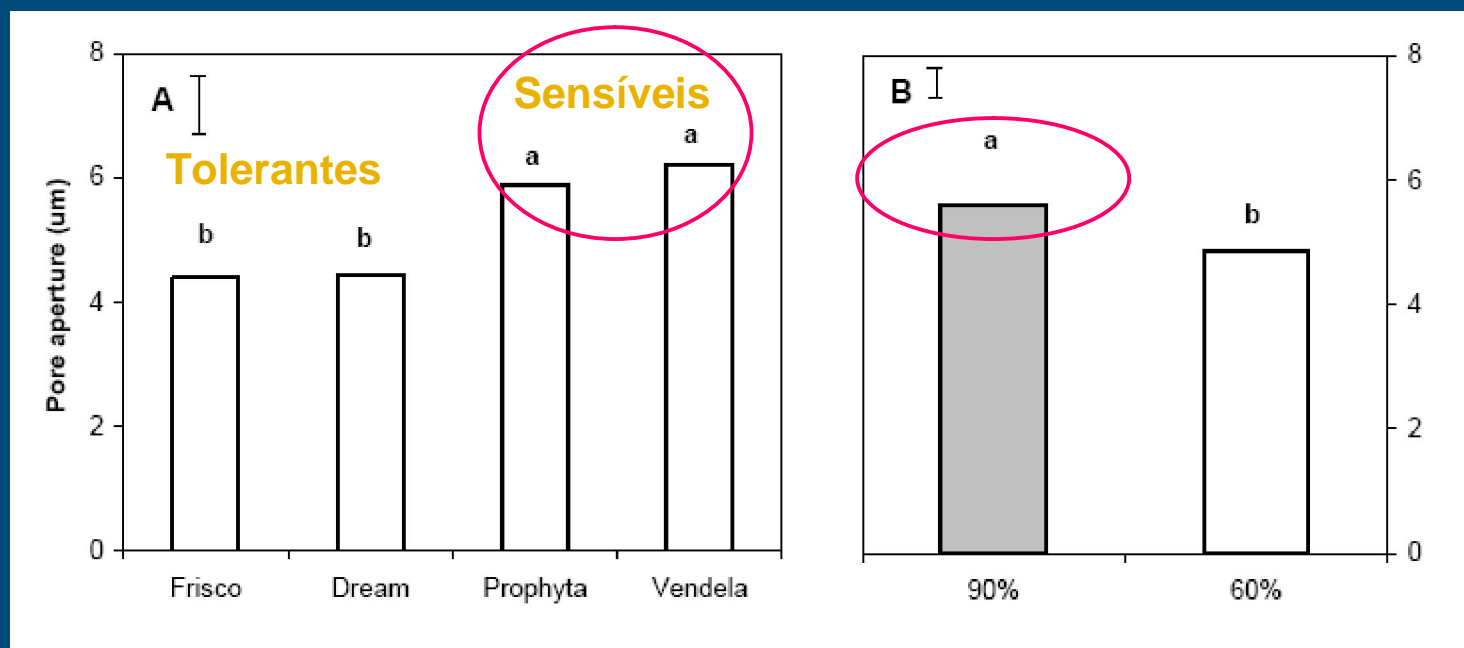
Densidade estomática não está relacionada com tolerância

Tamanho e abertura dos estomas



- Função da cultivar (Ampliação de 400 x)

Abertura dos estomas (n = 240)

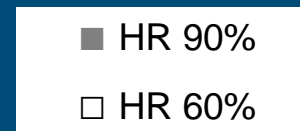
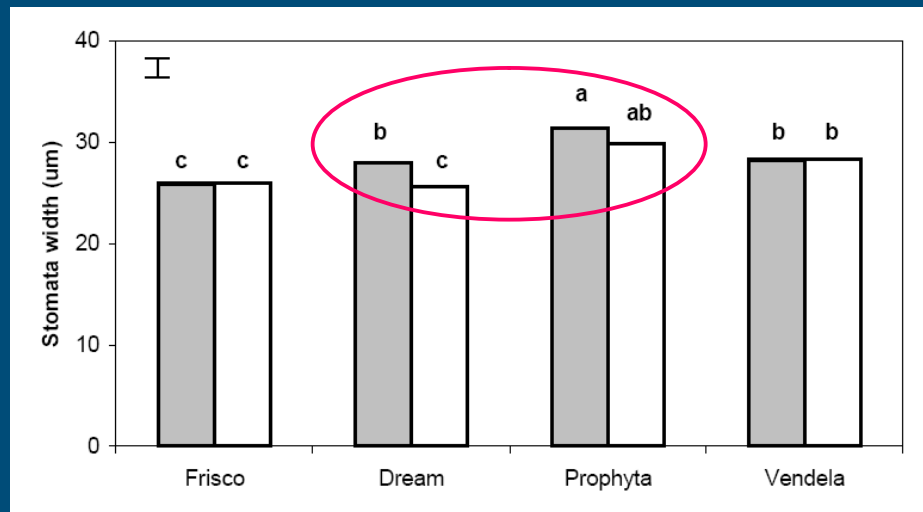
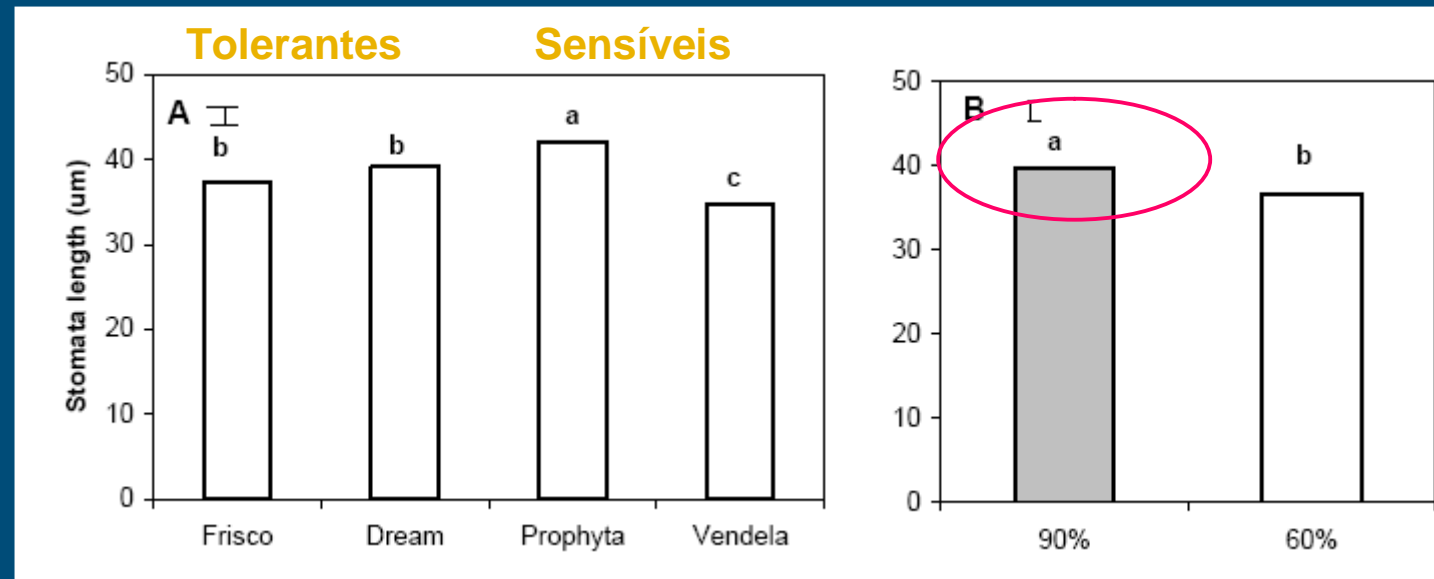


- Cultivares sensíveis ('Prophyta e 'Vendela') ⇒ estomas com maior abertura
- Folhas produzidas em ambiente HR elevada ⇒ estomas com maior abertura

Comprimento e largura dos estomas (n = 240)

Elevada HR:

- ↑ Comprimento (todas as cultivares)
- ↑ Largura (sensível e tolerante)



- Dimensão dos estomas não está relacionada com tolerância

Taxa de transpiração (resposta à desidratação)

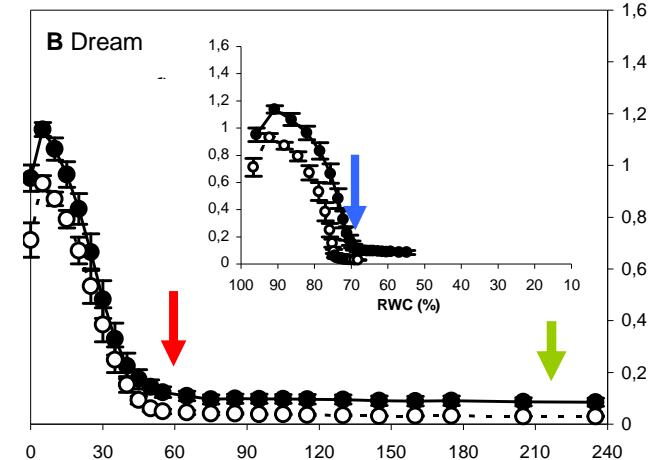
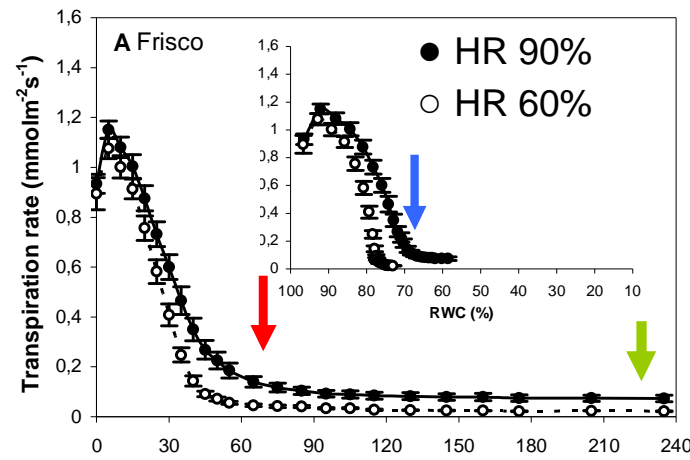
- Efeito 'Iwanoff'
- ↓ taxa transpiração (estomas de HR moderada são mais hidrosensíveis)

Tempo de estabilização

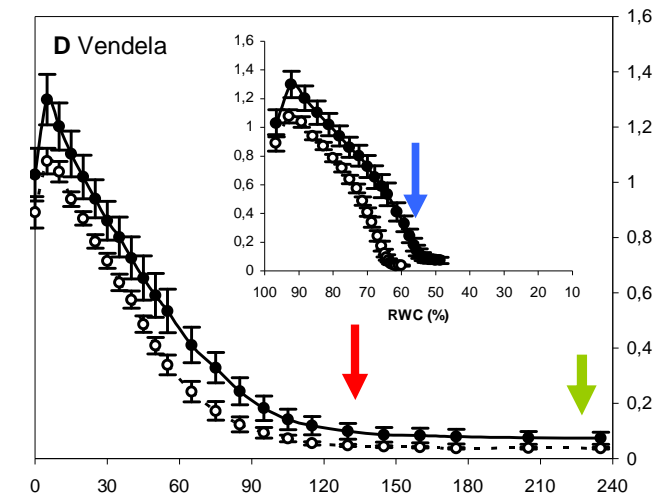
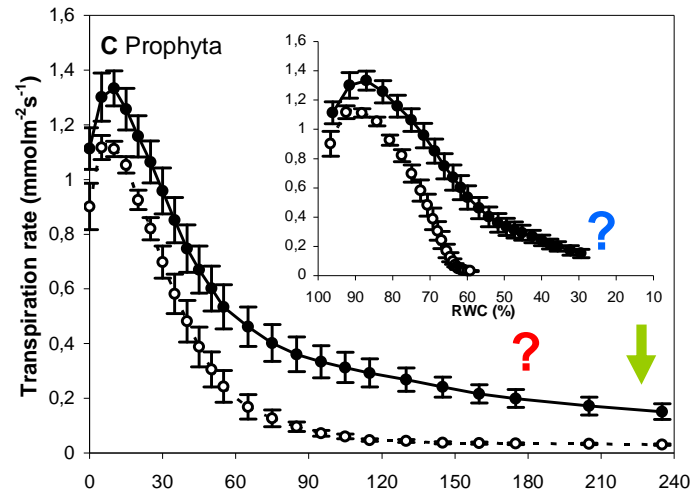
Taxa de transpiração foliar

Teor de H₂O (RWC)

Tolerantes



Sensíveis



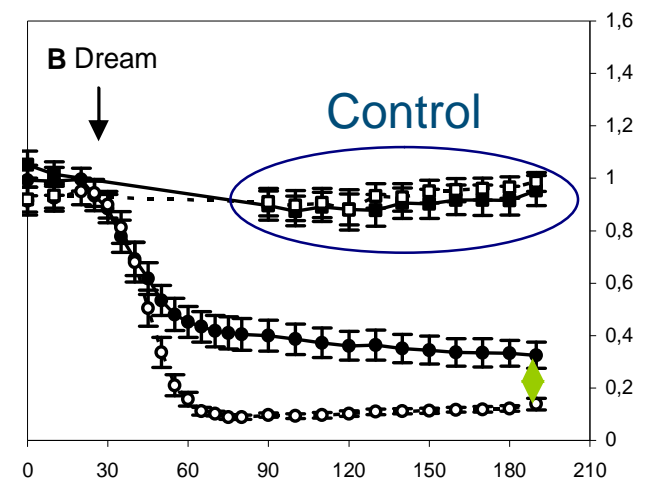
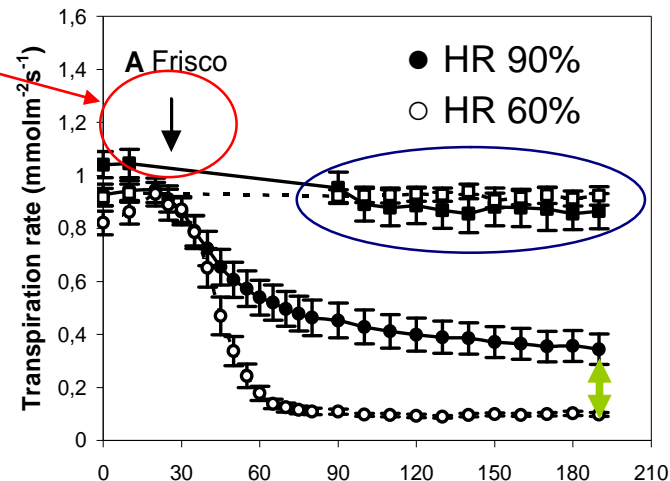
Tempo (minutos)

Taxa de transpiração (resposta à aplicação de ABA)

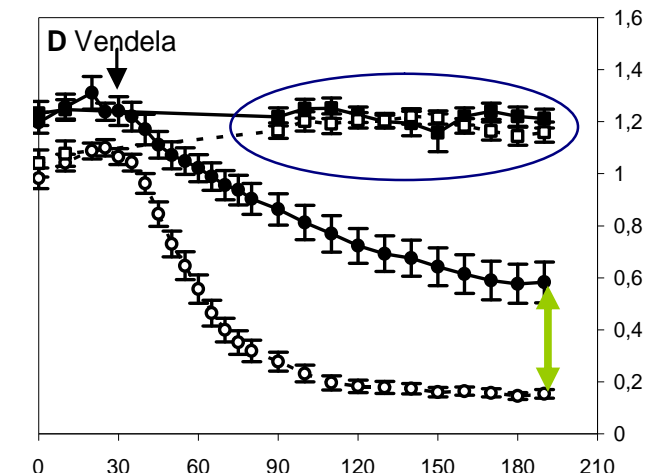
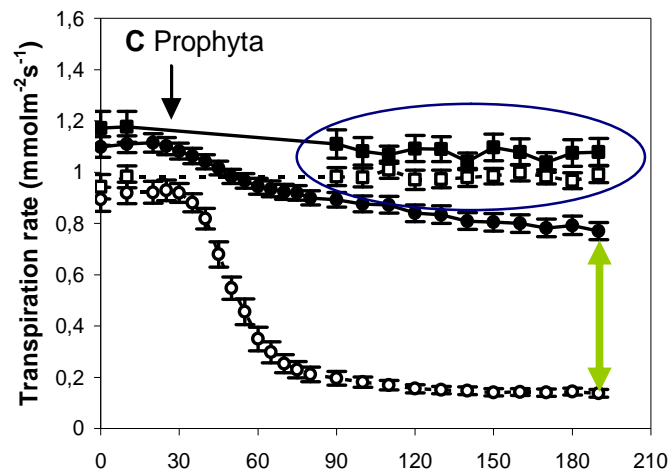
Após 25 min + 100 μM ABA \Rightarrow
 \downarrow taxa transp. (mais acentuada em folhas de HR moderada)

Taxa de transpiração foliar

Tolerantes



Sensíveis



Tempo (minutos)

Conclusões

- Inexistência de estomas na página superior em rosas
- HR elevada:
 - ↑ densidade estomática e comprimento dos estomas (cultivares sensíveis e tolerantes)
 - Estomas menos sensíveis a estímulos de oclusão (principalmente em cultivares sensíveis)
- Morfologia dos estomas (i.e. densidade e tamanho): é aparentemente um factor pouco relevante para os mecanismos de tolerância
- Fisiologia dos estomas (i.e. abertura dos estomas e respostas a estímulos de oclusão): explicam em larga medida o comportamento contrastante das cultivares

Obrigada pela sua atenção!

Gracias por su atención!

