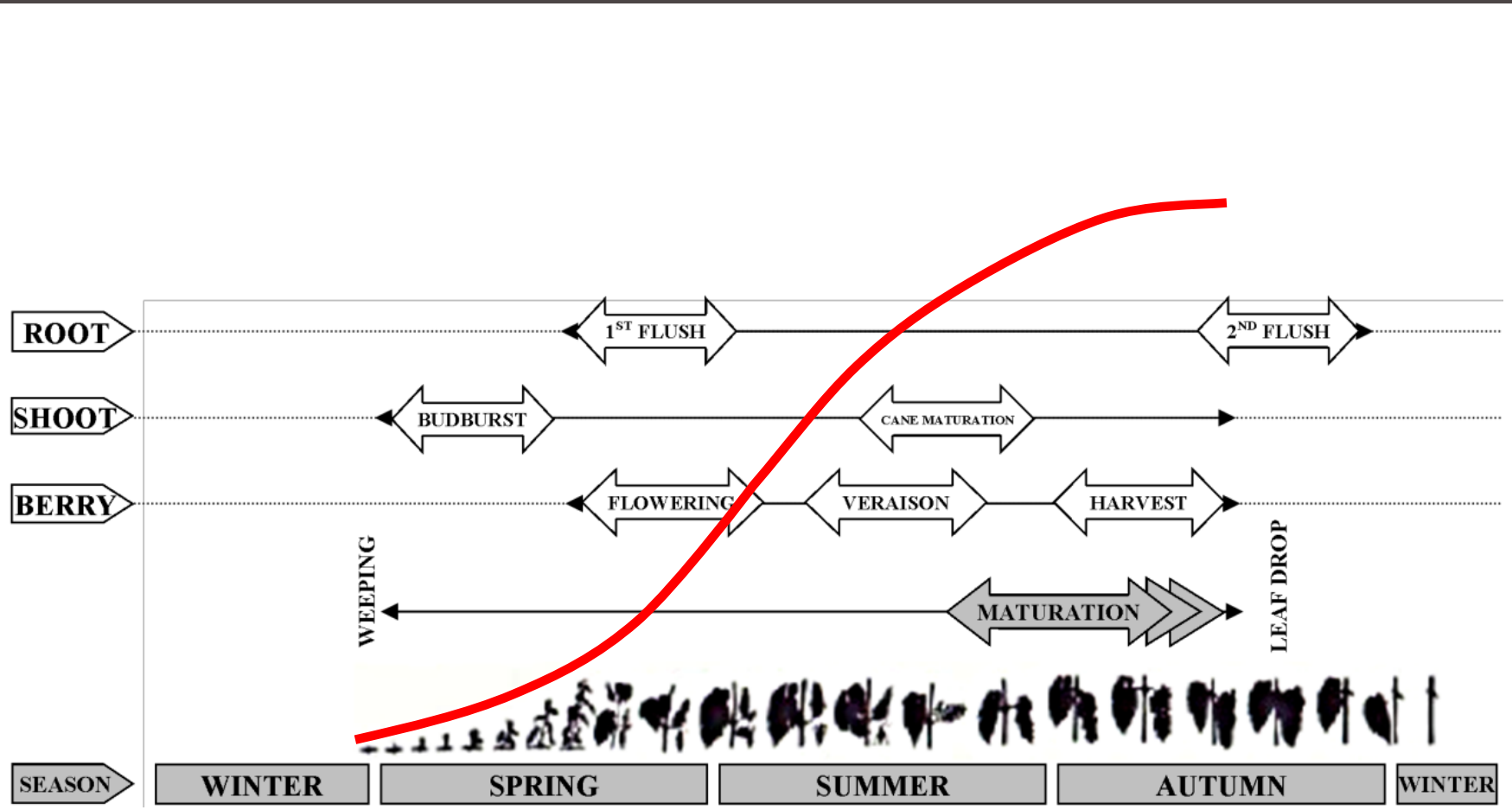


# Modelação dos principais estados fenológicos da vinha

**R. Costa, H. Fraga, A. Fonseca, C. Carlos,  
M. Carmo Val, J. A. Santos**



# FENOLOGIA DA VIDEIRA



Forçamento térmico

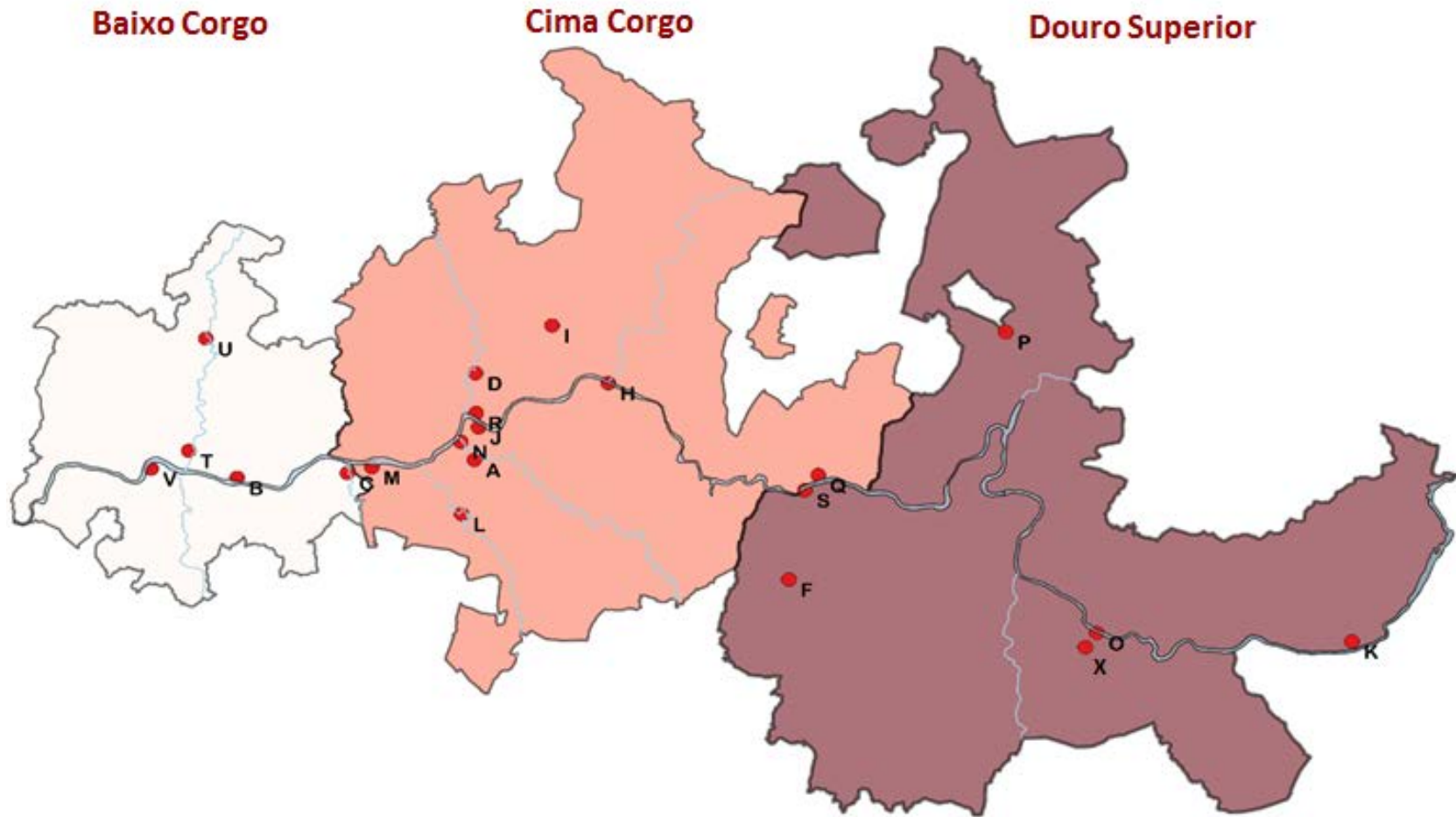
# OBJETIVOS

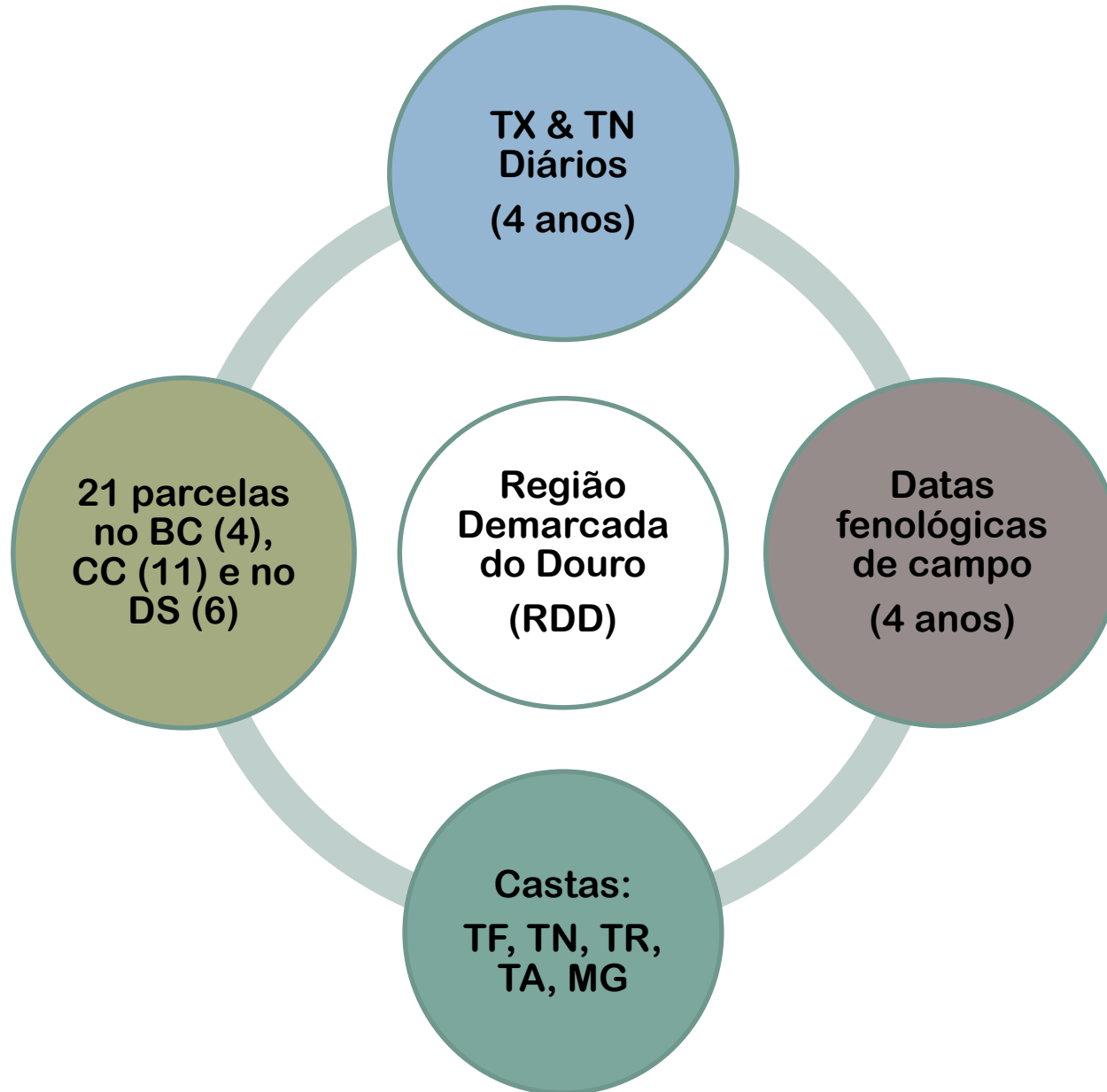
**Testar e validar diferentes modelos fenológicos não estatísticos para a RDD**

**Identificar os modelos mais adequados**

**Utilizar os modelos para a monitorização do desenvolvimento da videira e para a sua previsão a curto, médio e longo prazo**

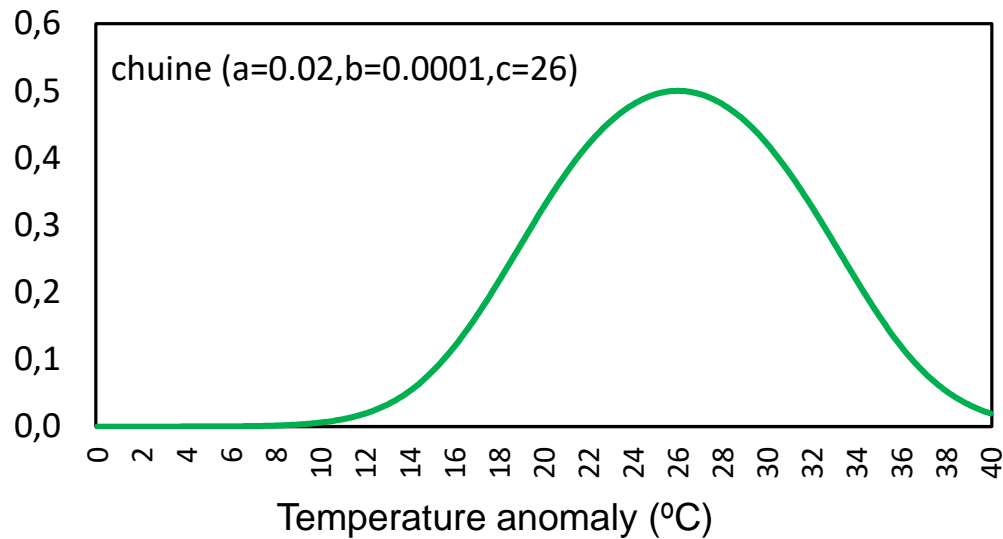
# REDE DE PARCELAS DE REFERÊNCIA DA ADVID





## Função unimodal e simétrica com 3 parâmetros

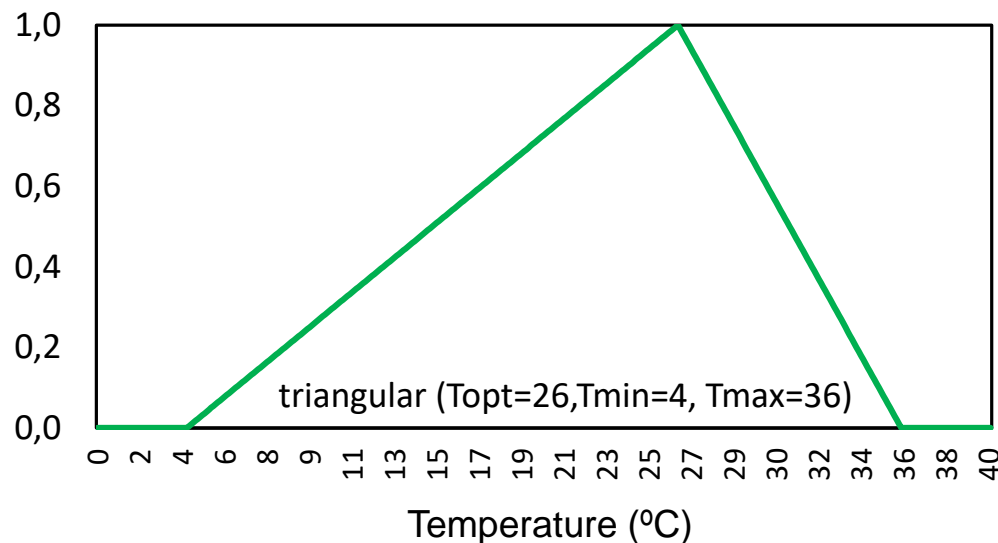
$$f_{chuine} = 1 / (1 + \exp[a(T_d - c)^2 + b(T_d - c)])$$



# MODELO TRIANGULAR

Função introduzida por Hänninen (1990). Tem 3 parâmetros:  
 $T_{min}$ ,  $T_{max}$  e  $T_{opt}$ .

$$f_{triangular}(T_d) \begin{cases} 0, & T_d \leq T_{min} \\ \frac{T_d - T_{min}}{T_{opt} - T_{min}}, & T_{min} < T_d \leq T_{opt} \\ \frac{T_d - T_{max}}{T_{opt} - T_{max}}, & T_{opt} < T_d < T_{max} \end{cases}$$



# MODELO WANG

Função definida por Wang & Engel (1998). Não é simétrica. Tem 3 parâmetros:  $T_{min}$ ,  $T_{max}$  e  $T_{opt}$ .

$$f_{wang} = \text{Max} \left[ 2((T_d - T_{min})^\alpha)(T_{opt} - T_{min})^\alpha - \left( \frac{(T_d - T_{min})^{2\alpha}}{(T_{opt} - T_{min})^{2\alpha}} \right), 0 \right]$$

$$\alpha = \ln 2 / \ln \left( \frac{T_{max} - T_{min}}{T_{opt} - T_{min}} \right)$$



# MODELO FOUR PHASES

Esta função tem 5 parâmetros:  $C_{crit}$ ;  $C_{tr}$ ;  $C_{pr}$ ;  $T_1$  e  $T_2$ . Com base na temperatura diária ( $T_d$ ) e o estado de desenvolvimento ( $S$ ).

$$f_{four\ phases} \begin{cases} 1, S_{(d)} < C_{tr} \text{ and } T_d > T_{trh} \\ 0, S_{(d)} < C_{tr} \text{ and } T_d \leq T_{trh} \\ 0, C_{tr} \leq S_{(d)} < C_{pr} \\ 0, C_{pr} \leq S_{(d)} < C_{crit} \text{ and } T_d \leq T_{trh} \\ 1, C_{pr} \leq S_{(d)} < C_{crit} \text{ and } T_d > T_{trh} \\ 1, S_{(d)} \geq C_{crit} \end{cases}$$

$$T_{trh} \begin{cases} T_1 + \frac{T_2 - T_1}{C_{tr}} S_{(d)} \text{ if } S_{(d)} < C_{tr} \\ T_1 + \frac{(T_2 - T_1)(S_{(d)} - C_{crit})}{C_{crit} - C_{pr}} \text{ if } C_{tr} \ll S < C_{crit} \end{cases}$$

# MÉTODOS

**Verificação e organização dos dados disponíveis de estações meteorológicas e observações de campo**

**Criação de ficheiros de temperaturas e de datas fenológicas**

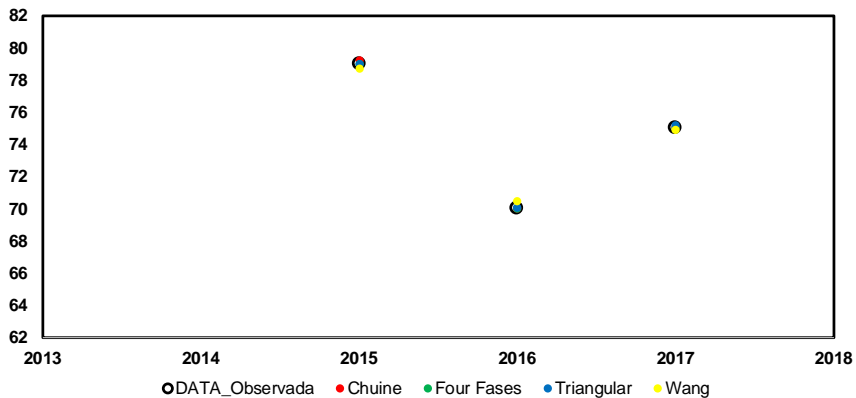
**Simulações realizadas para cada um dos modelos com os dados disponíveis para cada Quinta na RDD**

**Resultados de eficiência e datas simuladas para cada um dos seguintes estados fenológicos:  
Abrolhamento, Floração e Pintor**

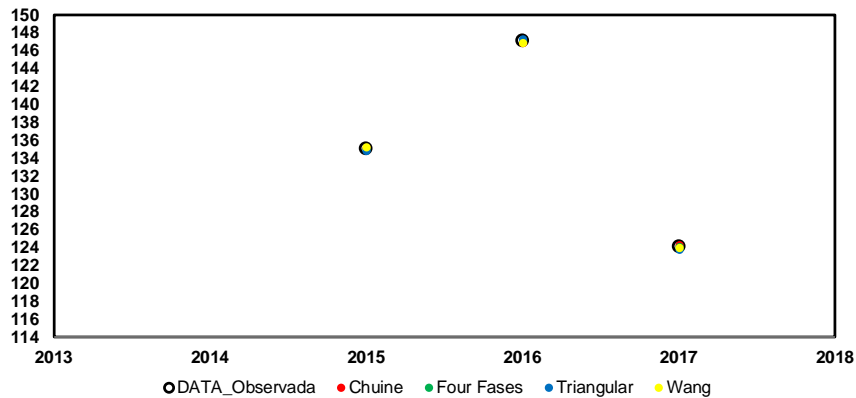
# RESULTADOS

## Parcela T (Baixo Corgo)

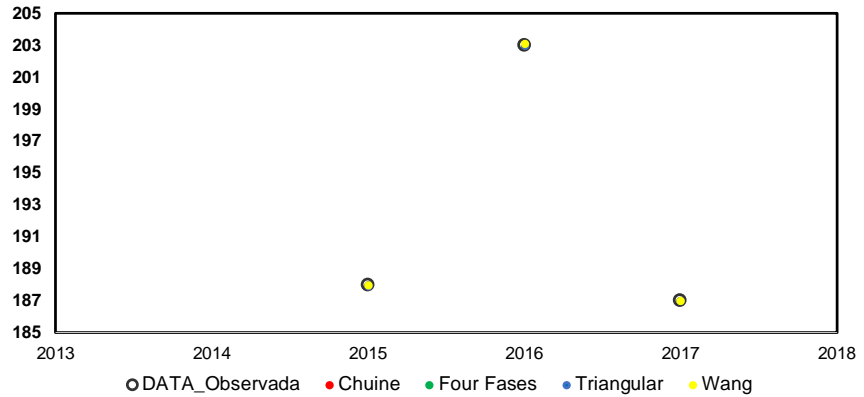
### Abrolhamento



### Floração



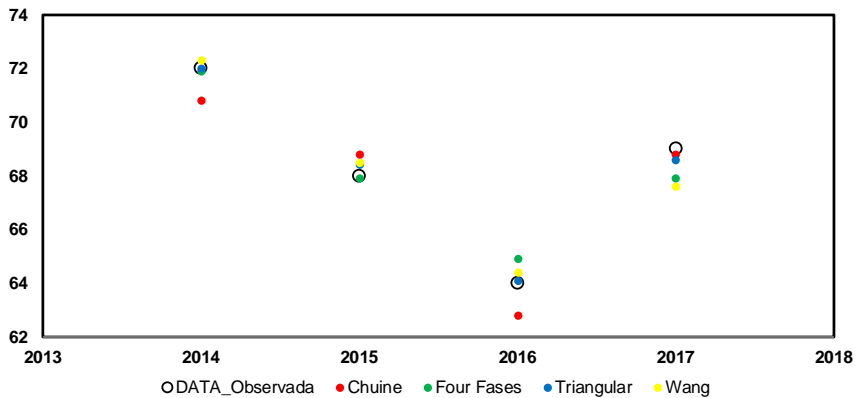
### Pintor



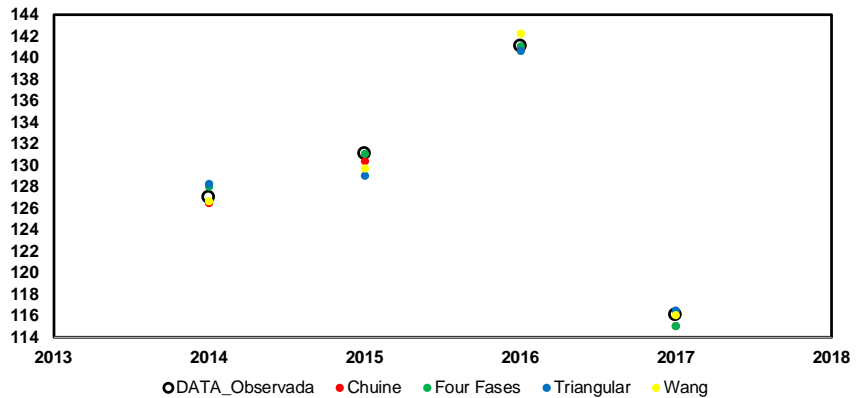
# RESULTADOS

## Parcela H (Cima Corgo)

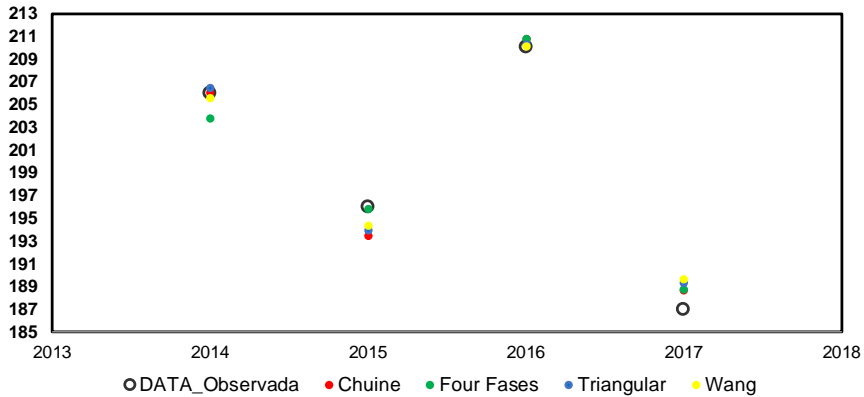
### Abrolhamento



### Floração



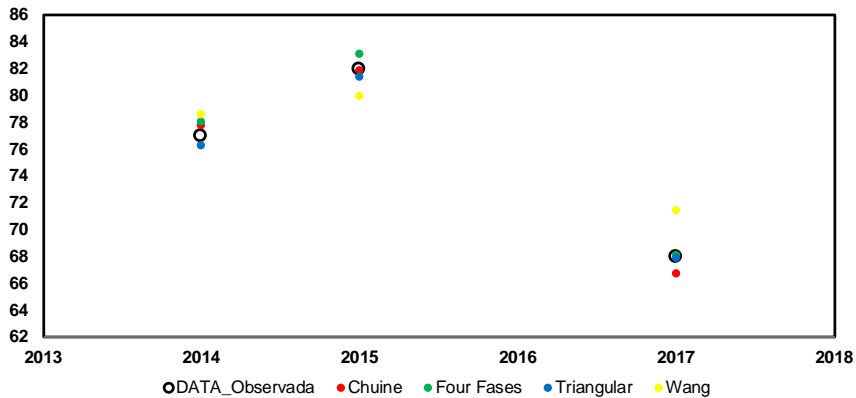
### Pintor



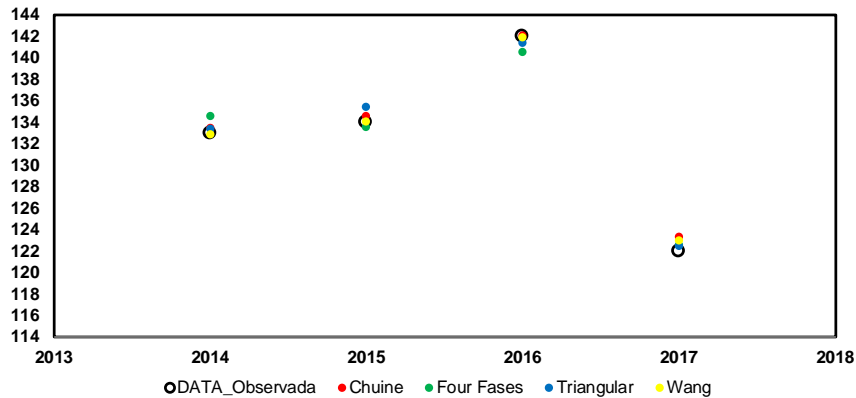
# RESULTADOS

## Parcela P (Douro Superior)

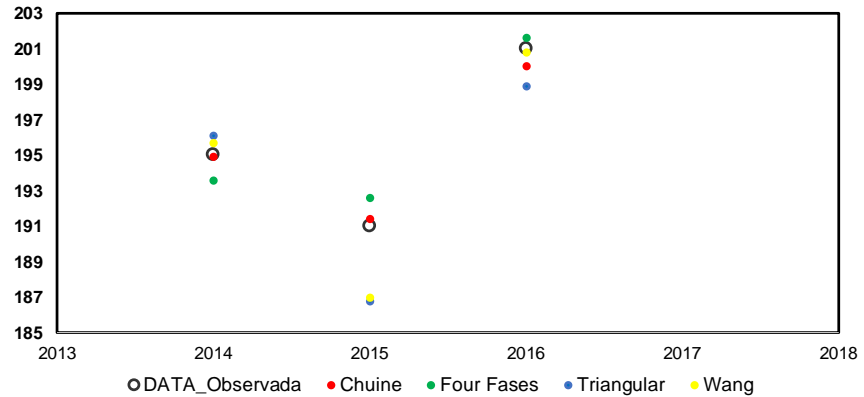
### Abrolhamento



### Floração



### Pintor



# RESULTADOS

Parcela	Sub-região	Abrolhamento		Floração		Pintor	
		RMSE	EFF	RMSE	EFF	RMSE	EFF
V	Baixo corgo	0.03	99.5%	0.01	99.9%	0.03	99.9%
U	Baixo corgo	0.11	99.0%	0.54	99.0%	0.30	99.2%
T	Baixo corgo	0.14	99.0%	0.18	99.2%	0.04	99.9%
M	Cima corgo	0.35	97.3%	0.68	98.8%	0.65	98.8%
R	Cima corgo	0.22	99.0%	0.85	98.0%	0.48	99.0%
N	Cima corgo	0.49	97.8%	0.30	98.8%	0.44	93.0%
D	Cima corgo	0.76	98.0%	0.15	99.2%	0.72	98.3%
I	Cima corgo	0.07	97.0%	0.07	99.0%	0.12	99.0%
H	Cima corgo	0.68	93.5%	0.9	98.8%	1.6	97.0%
P	Douro superior	1.15	97.3%	1.78	90.8%	1.78	94.5%
O	Douro superior	0.19	99.0%	1.06	93.5%	1.00	94.0%
S	Douro superior	1.30	72.5%	0.26	99.0%	0.70	91.3%

# CONCLUSÕES

**Modelos com elevada eficiência na simulação das datas fenológicas.**

**Os modelos apresentam melhores resultados para a floração e pintor comparativamente com o abrolhamento.**

**A capacidade preditiva dos diferentes estados fenológicos contribui para uma melhor gestão da vinha.**

**Possibilidade de previsão a curto/longo prazo**

**Possibilidade de elaboração de projeções climáticas para cenários futuros de temperatura.**

**No entanto, estes resultados deverão ser testados com novas parcelas, castas e períodos de tempo mais alargados.**

# Obrigado pela atenção!



FCT PhD  
PROGRAMMES



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu  
de Desenvolvimento Regional

