

JOÃO ANTERO ARAÚJO

## ESTUDOS SOBRE FENOLOGIA DA VIDEIRA

Observações realizadas na  
colecção ampelográfica na-  
cional do Instituto Superior  
de Agronomia, de 1962 a 1968.



Universidade de Évora  
1982

Fit 5



41984

Este trabalho é apresentado como  
tese Complementar para provas de  
Doutoramento na Universidade de  
Évora, ao abrigo do Art.8º, Alí-  
nea b) do Decreto- Lei nº 388/70.

634.8

ARA 2

2x.1

## ÍNDICE



1 - INTRODUÇÃO .....	Pág. 1
1.1 - Generalidades .....	" 1
1.2 - Os estudos de fenologia e sua importância ....	" 2
1.3 - Índices Bioclimáticos .....	" 3
2 - MATERIAL E MÉTODOS .....	" 6
2.1 - As colecções ampelográficas do ISA e as obser- vações fenológicas .....	" 6
2.2 - O Clima da Tapada da Ajuda e os diversos índi- ces bioclimáticos de interesse para a Viticul- tura .....	" 7
2.3 - Castas .....	" 12
3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	" 13
3.1 - Aspectos gerais do ciclo vegetativo anual da videira .....	" 13
3.2 - Índices bioclimáticos determinados para a Tapa- da da Ajuda .....	" 18
3.3 - As datas do abrolhamento e a acção dos facto- res climáticos .....	" 19
3.4 - A floração e a sua dependência dos factores climáticos .....	" 25
3.5 - O pintor. A acção dos elementos climáticos no fenómeno .....	" 31
4 - CONCLUSÕES .....	" 35
- RESUMO, RESUMÉ e AGRADECIMENTOS .....	" 38
- BIBLIOGRAFIA .....	" 39
- ANEXO 1 .....	" 41
- ANEXO 2 .....	" 42
- ANEXO 3 .....	" 43
- ANEXO 4 .....	" 44
- ANEXO 5 .....	" 45
- ANEXO 6 .....	" 46

## 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1 - Generalidades

A videira é uma espécie bem adaptada às condições mediterrânicas e os seus ritmos de desenvolvimento se exprimem numa regular alternância de períodos com e sem crescimento. Durante o período de vegetação activa, que no Hemisfério Norte tem início geralmente entre Março e Abril, a planta realiza novos crescimentos e manifesta a sua fertilidade pelo aperfeiçoamento dos órgãos de reprodução, a fim de confirmar a perpetuação da espécie.

A fase dos crescimentos anuais, que em poucos meses se concretizam, significa acima de tudo a formação de estruturas permanentes que possibilitam à planta renovação periódica. São constituídos novos órgãos que crescem, ao mesmo tempo que se armazenam os princípios elaborados que servirão de reservas para consumir no futuro abrolhamento e garantir o atempamento. Após o completo atempamento das varas do ano e a constituição de escamas protectoras dos gomos a planta entra em dormência, podendo então dizer-se que se completou o ciclo anual.

Esta alternância de períodos com ou sem crescimento, mais nítido numas plantas que noutras, é própria das espécies perenes e pode considerar-se uma adaptação hereditária às condições do meio, nomeadamente à sucessão regular dos dias e das noites, às estações frias, quentes e intermédias do ano e aos períodos de secura ou de chuva.

Os períodos de dormência na videira são variáveis com a latitude do lugar. Todavia, a possibilidade da sua cultura nas regiões tropicais, de que a União Indiana é exemplo notável, demonstra que os ritmos de vegetação activa e de repouso se podem suceder sem baixas temperaturas. Nestas regiões, acrescenta-se, o período de repouso é mais curto e muitas vezes é imposto pela poda curta, logo a seguir à colheita. Uma rápida vi

são da cultura nos países onde ela é praticada esclarece-nos que os períodos de dormência vão aumentando à medida que se sobe em latitude: da ordem de 2 meses nas costas baixas do Peru, de 3 meses na Ilha da Madeira, de 4 meses na África Setentrional, de 4 meses e meio nas regiões mediterrânicas da Europa e de 5 meses e meio nas latitudes mais setentrionais onde se faz a cultura da videira. De um modo geral ele prolonga-se de Outubro- Novembro a Abril- Maio, no Hemisfério Norte e de Abril- Maio a Setembro- Outubro, no Hemisfério Sul.

### 1.2 - Os estudos de fenologia e sua importância.

O presente estudo tem em vista trazer um contributo ao conhecimento da sequência dos fenômenos que integram o ciclo vegetativo anual da videira. Estes fenômenos ou fases vegetativas constituem o objectivo da Fenologia, cuja definição que se contém no clássico Dicionário Hortícola de L. BAILLEY é "fenologia é a ciência do fenômeno. É o estudo das relações entre o clima de cada lugar e os períodos anuais das plantas e animais". É que as várias fases do desenvolvimento anual de uma planta são o reflexo das condições climáticas em que ela vegeta.

Na definição de FONT QUER (1968), cit. por M. FROMETA et alli (1979) a "fenologia compreende o estudo dos fenômenos biológicos, acomodados a certos ritmos periódicos, como o abrolhamento, a floração, a maturação dos frutos, etc."

Duas questões se põem então: por um lado é preciso conhecer e caracterizar bem cada fenômeno vegetativo; por outro lado, é preciso investigar, para cada região, as respectivas datas de início e fim, registando-se em seguida pela ordem cronológica do seu acontecimento.

O estudo das fases vegetativas ou fenológicas reveste-se de um inegável interesse prático, pelas razões que a seguir se expõem:

a) Constituem uma base para o estabelecimento do programa de operações culturais, especialmente para a elaboração do calendário de mobilizações do solo, de poda e de tratamentos fitossanitários;

b) Fornecem um apoio interessante aos trabalhos de

ampelografia, dando um valioso contributo à resolução dos problemas de sinonímia, de mononímia e à selecção clonal.

c) São uma base científica para o estudo das condições ambientais mais indicadas para determinadas castas, podendo afirmar-se que os conhecimentos de fenologia auxiliam a reconversão varietal e, de um modo geral, podem servir de base ao estudo da adaptação de castas importadas para novos países vitícolas.

Estes estudos permitem, além disso, estabelecer cartas de vegetação, comparar o desenvolvimento vegetativo com o clima e determinar as características e aptidões varietais (FROMETA, M. et alli, 1979).

A fenologia é, por consequência, uma ciência de observação cuidada e persistente em que a regular ou irregular exposição dos aspectos vegetativos traduzem sempre um determinado estado fisiológico.

Como exemplo de utilidade da investigação fenológica refere-se BAGIOLINI que em 1952 publicou na Revue Romaine d'Agriculture, de Viticulture, et d'Arboriculture um pequeno artigo intitulado "Stades Repères de La Vigne", no qual são definidos, sob forma esquemática os estados fenológicos da videira, anotados com letras que vão de A a J. Esses esquemas, que se destinavam fundamentalmente a definir os momentos exactos para os tratamentos fitossanitários, foram depois largamente reproduzidos em trabalhos de fitossanidade relativos à videira (ver quadros dos Estados Fenológicos). De resto, trabalhos idênticos para fruteiras haviam já sido elaborados por outros autores, de que se refere FLECKINGER (1945).

Deve ainda referir-se que a evolução dos fenómenos vegetativos resulta imediatamente da influência dos factores ecológicos, especialmente do clima e por isso os estudos de fenologia têm um carácter meramente local. Os dados obtidos e as conclusões a que por ventura se possa chegar não deverão ser extrapolados para outros locais, e, mesmo para aqueles em que se fizessem sentir análogas condições de clima, seria sempre conveniente obter-se uma confirmação.

### 1.3 Índices Bioclimáticos de interesse em Viticultura.

A caracterização climática de determinada região em face das potencialidades vegetativas que são oferecidas à videira e, inversamente, a pesquisa de castas adaptáveis a determinadas condições ambientais, são melhor definidas pelo cálculo dos índices bioclimáticos, entre os quais citar-se-ão os seguintes:

a) Produto heliotérmico de BRANAS (1946), que considera a soma térmica (X) durante o período considerado e o comprimento dos dias (H) ou soma das durações de iluminação. Este índice é expresso pelo produto  $X \cdot H \cdot 10^{-6}$ , em que:

X= Soma das temperaturas médias diárias, feita a subtração das temperaturas inferiores ao zero de vegetação;

H= Soma das horas de luz, constante para cada região e correspondente ao intervalo entre o levantar e o pôr do sol.

De acordo com os conceitos expressos por BRANAS et alli (1946) a cultura da videira não é possível quando o valor deste índice é inferior a 2,6 no chamado período favorável, ou seja aquele em que a temperatura do ar é sempre igual ou superior ao zero de vegetação.

HUGLIN (1972) deu uma nova característica ao índice heliotérmico considerando as temperaturas médias ( $T_{mja}$ ) e máximas ( $T_{xja}$ ) diárias e o comprimento do dia (K), variável com a latitude.

$$IH = \frac{\sum T_{mja} + T_{xja}}{2} \cdot K$$

O autor esclarece ainda que abaixo de  $IH=1.500$  a cultura da videira não é possível, e acima de 2.400 todas as variedades encontram suficientes possibilidades heliotérmicas.

b) Índice climático de Constantinescu.

Este índice põe em relação a soma das temperaturas ativas ( $T_a$ ), a soma das horas de insolação ( $T_e$ ) e da soma dos valores de precipitação (P) durante o número de dias de vegetação activa (NZVa) segundo a fórmula:

$$I_{biocl} = \frac{\sum T_a \sum T_e}{P \cdot NZva \cdot 10}$$

Para este índice, o valor de 10 corresponde às condições óptimas para a videira, enquanto que os valores extre-

mos oscilam entre 18 e 3.

HIDALGO (1980), ao determinar os valores do Índice bi-climático para diversas regiões de Espanha esclarece que este índice exprime, uma certa medida, a relação entre as disponibilidades diárias em água e as possibilidades igualmente diárias da fotossíntese;

c) COSTACURTA e ROSELLI (1980) fazem ainda referência aos seguintes índices:

- Índice edafo-climático vitícola de BUDAN, cuja fórmula é a seguinte:

$$I_{ec} = \frac{\sum ta \cdot \sum le}{Zv \cdot lua \cdot 100}$$

em que  $I_{ec}$  = Índice edafo-climático durante o período considerado;  $ta$ , a soma das temperaturas médias activas;  $le$ , a soma das horas de insolação efectivas, durante o período considerado;  $Zv$ , o número de dias de vegetação activa e, finalmente,  $lua$ , a humidade média activa do sol, durante o período considerado;

- Índice hidroheliotérmico de Popa, que enquadra o factor água na fórmula de Constantinescu:

$$I_{hht} = \frac{Tm \cdot \sum le}{ETRO \cdot 10}$$

em que  $I_m$  é a temperatura média quotidiana,  $le$  a soma das horas de sol e  $ETRO$  a evapotranspiração real durante o período considerado. Os valores ideais deste índice estão compreendidos entre 5 e 9, segundo a casta e o tipo de produção;

c) Índice hidrotérmico, de BRANAS, BERNON e LEVA DOUX (1946), expresso pela fórmula:

$$P = \sum p$$

em que  $p$  é o produto da temperatura média verdadeira do mês, em graus Celsius, pela altura total de chuvas, em milímetros ocorrida no mesmo período.

Este somatório pretende traduzir o perigo da incidência do míldio e eventualmente de outras doenças criptogâmicas como a Botriytis Cinerea. É normalmente calculado para o período de Abril a Agosto.



## 2 - Material e Métodos

### 2.1 - As colecções ampelográficas do ISA e as observações fenológicas

As observações fenológicas das colecções ampelográficas estabelecidas na Tapada da Ajuda<sup>1)</sup> incidiram sobre 299 castas tintas e 192 brancas e realizaram-se ininterruptamente de 1962 a 1970, embora o presente estudo se refira apenas ao período de 1962 - 68.

As castas foram instaladas sem repetições, com um total de 10 videiras cada, sobre 3 porta-enxertos: R 110 (Richter) - 4 videiras, 5 BB (Teleki-Kobas), 4 videiras e 161-49 (Couderc), 2 videiras.

A colecção das castas tintas foi estabelecida numa vinha com aproximadamente 1 ha, com exposição Norte - Sul uniforme. A principal função desta colecção, e bem assim a das brancas foi a de possibilitar a efectivação do presente estudo e o esclarecimento dos diversos casos de mononímia e sinonímia.

As observações fenológicas foram metódicamente realizadas percorrendo-se diariamente as colecções na época de ocorrência dos fenómenos, de modo a que as videiras pudessem ser observadas em dias alternados. Pretendeu-se assim não consentir uma margem de erro superior a 2 dias.

As observações incidiram sobre as cepas isoladamente e não sobre o conjunto. Todos os elementos eram registados em fichas de campo, para posterior transposição para as fichas de gabinete, as quais se conservam ainda no Gabinete de Viticultura do ISA.

Os dados sobre o início, fase plena e término de cada fenómeno foram processados de acordo com o seguinte esquema:

---

1) Os elementos que serviram para este estudo referem-se à colecção das castas tintas, instaladas na vinha do Almotivo - Tapada da Ajuda, vinha essa que ainda existe e cuja descrição e ficheiros se encontram no gabinete de Viticultura do Instituto Superior de Agronomia.

a) - Abrolhamento: A data refere-se à plenitude do fenómeno, isto é, quando 50% dos gomos deixados à carga se encontravam na fase D da definição de Baggiolini. Este critério é o definido por BRANAS e colaboradores (1946). Mais tarde POUGET (1963, 1967 e 1972) define o abrolhamento (Débourrement) como o momento em que 50% dos gomos apresentam o afastamento das escamas, ou seja em plena fase de "cotão" e transição para a de "ponta verde" (Fase B de Baggiolini).

b) - Floração: Considerou-se o início da Floração, quando cerca de 10% das flores apresentavam as anteras expostas; plena floração, quando cerca de 50% das flores apresentavam a mesma característica e, finalmente, Fim de Floração, a fase coincidente com o emurchecimento e queda das peças florais e vingamento dos frutos;

c) - Pintor: Considerou-se como data de "pintor", a aquela em que cerca de 50% dos bagos apresentavam a mudança de cor nas películas. O fenómeno que é fácil de observar nos bagos tintos, nem sempre se afigura muito evidente nos brancos, nos quais, como se pôde verificar, ele é sempre acompanhado do amolecimento do bago, passando-se a película de cor verde a amarelo translúcido.

## 2.2 - O Clima da Tapada da Ajuda e os diversos índices bioclimáticos de interesse para a viticultura.

O comportamento fenológico das videiras é uma consequência directa de 2 tipos de factores: os de natureza genética, de influência imediata na fisiologia das plantas e os climáticos que podem determinar a difusão da viticultura pelas várias partes do Globo. De entre estes factores sobressaem, em particular, a temperatura do ar, a luminosidade, as precipitações, a humidade relativa, etc..

Assim, têm interesse a análise dos elementos climáticos referentes à Tapada da Ajuda e dos diversos índices bioclimáticos. Todos os elementos foram recolhidos do ANUÁRIO CLIMATOLÓGICO DE PORTUGAL (anos de 1962 a 1968), e dos Serviços Meteorológicos Nacionais, posteriormente INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E GEOFÍSICA.

### 2.2.1 - Temperatura

Diversos autores, AMERINE & WINKLER (1944), BRANAS et alli (1946), RIBEREAU- GAYON & PEINAU (1960) CALO (1970-72); CALO- COSTACURTA - NICOLIN (1976) e muitos mais puseram em destaque o papel da temperatura como o factor mais importante sobre o comportamento vegetativo da videira e sobre as características qualitativas da sua produção, pelo que interessa aprofundar sobremaneira a variação deste elemento climático. Refira-se a propósito, que nas regiões mediterrânicas a chuva pode ser tão importante como a temperatura.

Os valores referentes à Tanada da Ajuda (Quadro 1) para o período de 1962/68, coincidente com os trabalhos de observações fenológicas aí realizadas, permitem concluir a não existência de grande amplitude de variação térmica anual, facto que se deve à acção reguladora do mar.

QUADRO 1 - Temperatura do ar

- Valores médios do período de 1962 a 1968 -

MÊS	DIA	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	Nº DE DIAS		
JAN.	11.1	15.2	7.0	17.7	2.0	1	0	0
FEV.	11.9	16.0	7.8	19.6	3.7	0	0	0
MAR.	13.8	18.4	9.1	23.1	4.6	0	2	0
ABR.	15.1	20.1	10.1	26.1	6.2	0	5	0
MAI.	17.9	23.9	11.8	30.6	7.9	0	12	1
JUN.	20.4	26.2	14.6	33.1	10.8	0	18	2
JUL.	21.8	27.8	15.7	33.8	12.8	0	24	0
AGO.	22.4	28.8	16.0	33.7	13.3	0	28	0
SET.	20.8	26.3	15.2	32.2	11.9	0	19	0
OUT.	18.4	23.0	13.7	27.6	9.6	0	7	0
NOV.	13.7	18.0	9.7	22.0	4.4	0	0	0
DEZ.	11.3	15.2	7.3	19.0	3.0	0	0	0
ANO	16.6	21.6	11.5	35.3	1.8	0	114	3

Quase se não verificaram temperaturas negativas e a média mensal mais elevada é a de Agosto com (22,4 °C) e a mais baixa, a do mês de Janeiro, com 11,1 °C. A temperatura máxima mais elevada, no período de 1962-68 foi de 33,8 °C, no mês de julho e a mínima mais baixa 2.0 °C, registada em Janeiro.

Interessa considerar agora o quantitativo de temperaturas necessário ao desenvolvimento das videiras, somando-se as médias diárias que excedem 10 °C, durante o período que decorre do abrolhamento à vindima e do abrolhamento à queda das folhas. É este o critério adoptado por AMERINE & WINKLER (1944) e os valores calculados para o período compreendido entre 1962 e 1968 estão representados no Quadro 2.

## QUADRO 2

### SOMATÓRIO DO CALOR EFECTIVO EXPRESSO EM GRAUS- DIA DE CRESCIMENTO (BASEIO)

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	MÉDIA
1/3 - 15/9	1754	1708	1830	1727	1585	1485	1560	1664
1/3 - 15/11	2428	2400	2528	2343	2073	2088	2184	2292

### 2.2.2. - LUZ

Para apreciação dos valores da insolação ocorridos na Tapada da Ajuda, no período de 1962/68, apresenta-se o Quadro 3 que inclue o somatório mensal de horas de sol. Como se verá adiante, estes valores são de aplicação imediata no cálculo dos índices bioclimáticos, como o Produto Heliotérmico de BRANAS (1946).

**QUADRO 3**  
**INSOLACÃO- HORAS DE SOL A DESCOBERTO**  
**1962 - 1968**

MÊS	1962		1963		1964		1965		1966		1967		1968		MÉDIA
	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL
JAN.	165	54	97	32	172	56	157	52	77	25	148	49	198	64	144
FEV.	301	76	107	36	122	39	162	54	94	31	168	56	127	41	154
MAR.	127	34	167	45	137	37	176	47	291	78	219	59	173	47	184
ABR.	239	60	246	62	261	66	294	74	220	56	249	63	190	48	243
MAI.	346	78	318	72	318	72	323	73	339	77	276	62	288	65	315
JUN.	300	68	287	65	284	64	333	74	289	65	314	70	308	69	302
JUL.	374	83	374	83	358	79	369	82	336	74	348	77	351	78	358
AGO.	351	83	329	78	337	80	341	76	312	74	340	80	320	76	333
SET.	250	66	249	66	251	67	244	78	257	69	239	64	224	60	245
OUT.	196	56	243	70	241	69	144	41	171	49	201	58	186	54	197
NOV.	150	49	94	31	207	68	143	42	168	55	116	38	124	41	143
DEZ.	124	42	107	36	149	50	85	28	176	60	191	65	150	51	140
ANO	2920	66	2617	59	2836	64	2771	62	2729	61	2810	63	2639	59	2760

Analisando o somatório mensal de horas de luz, vemos que, no período considerado de 1962 a 1968, o valor médio mais baixo, 140, correspondente ao mês de Dezembro e o mais elevado, 358, ao mês de Julho. Para o cálculo das correlações simples e das equações de regressão linear múltipla foram utilizados valores de horas de sol acumulados durante períodos de tempo previamente estabelecidos.

**2.2.3. - Precipitação, evaporação e evapotranspiração.**

Reveste-se do maior interesse uma apreciação sucinta dos valores da precipitação, de evaporação e da evapotranspiração, referentes ao período que se vem citando (1962/68). O Quadro 4 reúne os valores médios registados, na Tapada da Ajuda.

QUADRO 4

VALORES MÉDIOS DA PRECIPITAÇÃO, EVAPORAÇÃO  
E EVAPOTRANSPIRAÇÃO (Met. de Thorntwaite)  
PARA O PERÍODO DE 1962/68

MÊS	PRECIPITAÇÃO (mm)		EVAPORAÇÃO (mm)	EVAPOTRANSP. (mm)
	TOTAL	MAX. Em 24 HORAS		
JAN.	100.9	51.2	59.9	24
FEV.	113.4	54.4	57.0	30
MAR.	103.2	59.0	95.4	43
ABR.	66.8	49.4	102.8	59
MAI.	30.2	27.8	144.1	79
JUN.	12.3	18.4	102.6	109
JUL.	0.3	0.6	183.5	129
AGO.	2.7	6.9	192.3	128
SET.	28.3	49.6	147.0	86
OUT.	96.7	59.4	95.6	65
NOV.	133.6	112.5	72.0	43
DEZ.	95.4	41.2	69.3	28
ANO	788.3	112.5	1321.5	823

De acordo com os valores expressos neste quadro e considerando-se na generalidade que o período que decorre do abrolhamento à vindima (meados de Março a fins de Setembro) coincide com os mais baixos valores de precipitação anual, conclue-se que todo esse período é realizado em grande parte à custa da água armazenada no Outono e Inverno precedentes. Com o seu sistema radical bastante profundante, desde as primeiras idades, a videira pode ser considerada de sequeiro, beneficiando embora das chuvas primaveris, as quais têm imediata repercussão no alongamento do período de crescimento activo.

As necessidades da planta no que respeita ao consumo de água são porém variáveis ao longo do seu ciclo vegetativo anual: 1% do total, no momento do abrolhamento, 1,5%, do abrolhamento à floração, 10% no período da floração, 43% da flora

ção ao pintor e daí à maturação; cerca de 45% (ALMEIDA E GRÁCIO, 1969).

### 2.3 - Castas

O presente estudo incide sobre as seguintes castas tintas da vinha do Almotivo, cujos nomes surgem acompanhados do número da colecção:

- GRUPO I: Do Algarve: 'Arjunção' (1); 'Boal Preto' (3); 'Crato Preto' (6); 'Monvedro' (9); 'Mourisco Preto' (11); 'Negra Mole Branca' (12);
- GRUPO II: Do Alentejo: 'Aragonês' (28); 'Bastardo' (31); 'Grand Noir' (34); 'Moreto' (45); 'Rufete' (43);
- GRUPO III: De Setúbal: 'Espadeiro' (48); 'Moscatel Roxo' (54); 'Mourisco' (55); 'Pascoal Gomes' (57)
- GRUPO IV: Do Oeste: 'Alicante Tinto' (71); 'Boal de Alicante' (76); 'Negra Mole' (85); 'Preto Martinho' (89);
- GRUPO V: De Leiria: 'Assario Roxo' (101); 'João Santarém' (103); 'Tinta Pinheiro' (108);
- GRUPO VI: Do Ribatejo: 'Castelão Francês' (112); 'Molar' (116); 'Alvarelhão' (128); 'Rufete' (135);
- GRUPO VII: Da Beira Litoral: 'Bastardo da Madeira' (143); 'Jaen' (148); 'Malvazia Tinta' (149); 'Pinot Noir' (157); 'Roxo de Mortágua' (161);
- GRUPO VIII: Do Dão: 'Alfrocheiro Preto' (170); 'Malvazia Roxo' (184); 'Tinta Carvalha' (198);
- GRUPO IX: Beira Transmontana: 'Formosa Preta' (223); 'Malvazia' (224);
- GRUPO X: Do Douro: 'Aramon Tinto' (234); 'Carrega Tinto' (236); 'Donzelinho do Castelo' (242); 'Sousão' (260); 'Tinta Francisco' (267);
- GRUPO XI: Dos Vinhos Verdes: 'Azal Tinto' (282); 'Borraçal' (283); 'Doçal Graúdo' (285); 'Negrão Pé de Perdiz' (288).

Parece importante esclarecer que ao longo dos sucessivos anos de observações não foi possível constatar que os porta-enxertos utilizados, e a que já se fez referência, tivessem qualquer acção no sentido de imporem um comportamento

diferencial às castas, no que respeita aos aspectos fenológicos. Para este efeito os porta-enxertos não foram considerados separadamente.

### 3 - Resultados e Discussões

#### 3.1 - Aspectos Gerais do ciclo vegetativo anual da videira.

O ciclo vegetativo anual da videira comporta várias fases que se sucedem segundo uma ordem determinada. Dado que, por definição de ciclo, há sempre o regresso ao ponto de partida, poder-se-ia analisar a sucessão de fases a partir de qualquer época do ano; todavia é prático iniciar-se o ciclo pela Primavera, com o reinício da actividade vegetativa.

A apreciação do ciclo anual da videira poderá ser antecedida da análise do ciclo anual de gomos que POUGET (1963 e 1972) sub-dividiu nas seguintes fases: Pré-dormência, que, começa desde que os gomos atinjam um nível de organogêneres suficiente para permitir o seu abrolhamento quando colocados em condições favoráveis; entrada em dormência, em que a velocidade do abrolhamento atinge o seu valor mínimo (entre 10 de Agosto e 10 de Setembro, no clima de Bordéus); dormência, caracterizada pelo desenvolvimento nos gomos da aptidão para o abrolhamento, (Setembro e Outubro); quebra de dormência, em que há um sensível acréscimo da velocidade de abrolhamento, correspondendo ao período compreendido entre 25 de Outubro e 20 de Novembro, e, finalmente, a fase de pós-dormência em que os gomos, após terem sofrido a acção das baixas temperaturas, adquiriram a faculdade de abrolhar a todas as temperaturas.

Como se compreende, a sequência das transformações fisiológicas que se manifestam no interior dos gomos escapa à acção visual do observador. De facto, mantidos no sarmento, onde sofrem a acção inibidora correlectiva exercida pelos ápices vegetativos e pelas folhas, elas permanecem no estado latente (POUGET, 1972). Porém, isolados da planta mãe e colocados em areia húmida elas abrolham tanto mais rapidamente quanto mais precoce for a variedade, segundo nos informa ainda o mesmo investigador.



Mas os objectivos da fenologia pretendem sobretudo o domínio dos aspectos visíveis. BRANAS e COL. (1946) consideraram o ciclo anual da videira dividido em 5 fases:

a) - Uma fase de mobilização de reservas, durante o tempo que medeia entre o aparecimento do choro e o abrolhamento;

b) - Uma fase de crescimento, entre o abrolhamento e o aparecimento do pintor;

c) - Uma fase de constituição de reservas que se segue e que se prolonga até à queda das folhas;

d) - Finalmente uma fase de repouso;

Já AZZI (1928), na sua Ecologia Agrária divide o período vegetativo da videira em 6 sub-períodos que são:

1º - Abrolhamento e foleação, da abertura do gomo ao início da floração;

2º - Floração e fecundação, do início da floração à queda das pétalas;

3º - Desenvolvimento do cacho, da fecundação ao pintor;

4º - Maturação, do pintor ao início da colheita;

5º - Colheita, do início ao fim da colheita;

6º - Repouso, do fim da vindima ao abrolhamento.

Existe claramente uma certa analogia entre estas duas classificações, embora a primeira seja mais condensada. A classificação de AZZI merece porém um comentário que se prende com as duas últimas fases: Colheita e repouso. Com efeito, a colheita é mais uma operação cultural, dependente de variados factores, enquanto que nos parece mais coerente considerar o início do repouso vegetativo não a partir do fim da vindima, mas sim da queda das folhas.

Os estados fenológicos de BAGGIOLINI (1952), já referidos neste texto definem-se, de uma forma sintética, como se segue:

- Estádio A - Gomo de Inverno (ainda em repouso)
- Estádio B - Gomo na fase de cotão (coincidente

# ESTADOS FENOLOGICOS DA VIDEIRA

(Segundo Baggiolini)

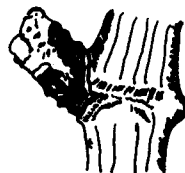
A - Gomo de inverno



B - Fase do cotão



C - Ponta verde



D - Saída das folhas



E - Folhas expostas



F - Cachos visíveis



G - Cachos separados



H - Botões florais separados



I - Floração



J - Alimpa



com a fase do "choro";

- Estádio C - Ponta verde;
- Estádio D - Saída das folhas;
- Estádio E - Folhas separadas (o pequeno sarmento herbáceo é já visível);
- Estádio F - Cachos visíveis (aparecem os cachinhos rudimentares);
- Estádio G - Cachos separados;
- Estádio H - Botões florais separados
- Estádio I - Floração (abertura da corola, tornando-se os estames potentes);
- Estádio J - Vingamento do fruto.

Nas condições climatéricas de Lisboa a videira manifesta-se inteiramente em repouso no mês de Fevereiro. Devido às intensas transformações fisiológicas que se verificam no interior dos gomos e à evolução das condições térmicas (aumento da temperatura média do ar e da temperatura do solo), a planta está em condições de, num breve espaço de tempo, iniciar a sua actividade vegetativa,

A primeira manifestação aparente da actividade, que se diria pré-vegetativa, é o aparecimento do "choro" que, na Tapada da Ajuda tem lugar em princípios de Fevereiro. Trata-se tão somente da exsudação da seiva bruta através das feridas feitas pela poda. Este fenómeno, muito característico da videira, é na realidade uma consequência do reinício da actividade do sistema radical, devido ao aumento da temperatura do solo, sempre superior a 13 °C).

As raízes imprimem à seiva uma pressão dita "radicular", que a obriga a subir e a perder-se através das extremidades dos ramos.

Algum tempo depois (esse período é variável, podendo ir de 3 a 5 semanas, segundo se pôde observar na Tapada da Ajuda), atinge-se o chamado "zero de vegetação" ou seja a temperatura mínima à qual é possível registar-se fenómenos externos de actividade vegetativa. Os gomos intumescem, as escamas protectoras afastam-se e surgem os primórdios vegetativos que

até então se encontravam protegidos dos frios do Inverno. Trata-se do Abrolhamento, verdadeiramente o início do crescimento dos primórdios vegetativos e da constituição de órgãos fundamentais, tais como varas, folhas, flores, gavinhas e frutos. Todo o impulso energético necessário para que os tecidos meristemáticos entrem em actividade provém das substâncias acumuladas em reserva nos períodos vegetativos anteriores:

Como se terá ocasião de confirmar o fenómeno do Abrolhamento ocorre em Março (tendo sido registado excepcionalmente em Fevereiro).

Constitui-se um pequeno eixo que continua a crescer, ao mesmo tempo que as folhas, abandonando a posição de "pré-foleação" se individualizam e dão início à sua importante função de fotossíntese. O eixo, enquanto tenro, herbáceo e em condições de crescer, denomina-se pâmpano, passando em seguida a denominar-se por sarmento, após o atempamento e a constituição da estrutura secundária.

Decorridos de 18 a 21 dias (Tapada da Ajuda) surge a 1.<sup>a</sup> inflorescência na axila da 3.<sup>a</sup> 4.<sup>a</sup> folha, a contar da base. Do ponto de vista morfológico, as flores não surgem desde logo individualizadas, antes constituindo como que uma massa recoberta por um ligeiro invólucro que logo desaparece.

A inflorescência (cacho composto) apenas se individualiza cerca de 7 dias depois, passando-se do estágio F para o de G e posteriormente para o de H. Neste último estágio, com efeito, observam-se os botões florais separados.

A floração, fase em que a corola, em forma de capuz se destaca da sua base e os estames ficam patentes, ocorre em Maio. Verificou-se um período de 45 a 60 dias entre o abrolhamento e a floração, conforme o grau de precocidade das castas e as condições meteorológicas do ano.

O período da floração à fecundação é relativamente curto. A planta caminha para a sua expansão vegetativa máxima, com o crescimento dos cachos, dos pâmpanos e da folhagem. O fenómeno vegetativo, mais evidente que surge em seguida é o "pintor". Esta fase, que coincide aproximadamente com a paragem do crescimento dos pâmpanos e com o máximo da foleação é caracterizada pelo aparecimento das matérias corantes na pe-

lícula dos bagos (e também na polpa das castas ditas tintu reiras). Tem agora início um longo processo de transformações no interior do bago que culminam com a sua maturação, isto é, com o aumento do teor em açúcares com a diminuição dos ácidos, o aumento dos sais minerais das vitaminas, etc. Efectivamente, todo o potencial elaborador das folhas- o máximo que a planta conseguiu constituir- passa a destinar -se a estas duas funções importantes: o atempamento dos ramos e a deposição de substâncias de reserva e o amadurecimento dos cachos.

A fase do "pintor", na Tapada da Ajuda, ocorre em Julho para a maioria das castas, havendo porém algumas em que ela decorre em princípios de Agosto.

Em relação aos outros órgãos, que não o cacho, torna-se evidente a mudança de cor dos pâmpanos que, de verdes passam a castanhos, ao mesmo tempo que, internamente, ocorrem importantes mudanças: aperfeiçoa-se a estrutura secundária, com o aparecimento mais ou menos profundamente duma camada suber-felodérmica no líber secundário, que isola do cilindro central a zona cortical e os outros tecidos situados externamente. Os tecidos externos morrem, vindo a constituir o ritidoma, enquanto que as células dos que permanecem vivos se enriquecem em hidratos de carbono, especialmente amido,

Após o "pintor", e atingida a plena maturação dos bagos, entra-se no período das vindimas que BRANAS e Col. (1946) não consideram propriamente um fenómeno vegetativo dentro do ciclo anual da videira. Elas marcam contudo o período de transição entre o Verão e o Outono, ou seja a fase em que a densa folhagem começa a perder o brilho e a mudar de cor (outonação) e se prepara para cair no Outono que se avizinha. O fenómeno do atempamento que se vinha processando desde Julho, da base para a extremidade das varas, vai cessando e, no caso dos sarmentos mais vigorosos, as extremidades permanecem herbáceas.

Na Tapada da Ajuda a queda das folhas acelera-se a partir de meados de Novembro, ficando as videiras praticamente sem folhas durante o primeiro decêndio de Dezembro.

Os fenômenos metabólicos são agora extremamente reduzidos e todas as condições climáticas externas, sobretudo as baixas temperaturas, impõem uma paragem das actividades vegetativas, e uma entrada em dormência: Dir-se-ã então que se concluiu um ciclo anual e que decorrerão cerca de 5 meses até que a planta possa de novo reiniciar um outro.

### 3.2 - Índices bioclimáticos determinados para a Tapada da Ajuda.

O Quadro 5, que a seguir se apresenta dá-nos os valores calculados do PRODUTO HELIOTÉRMICO (X. H.  $10^{-6}$ ), do ÍNDICE BIOCLIMÁTICO, de CONSTANTINESCU e do ÍNDICE HIDROTÉRMICO, este referente aos meses de Abril a Agosto.

#### QUADRO 5

PRODUTO HELIOTÉRMICO, ÍNDICE BIOCLIMÁTICO  
E ÍNDICE HIDROTÉRMICO, REFERENTES À  
TAPADA DA AJUDA (1962-68)

ANOS	PRODUTO HELIOTÉRMICO			I. BIOCL. (1/3-15/11)	I. HIDROT. (1/4-31/8)
	X (1/3-15/11)	H (1/3-15/11)	X.H. $10^{-6}$		
1962	2318.8	3009.1	6.97	4.93	911
1963	2338.3	3026.3	7.07	5.50	2735
1964	2362.3	3006.3	7.10	9.05	1346
1965	2221.1	2955.2	6.56	4.09	348
1966	2186.5	2973.4	6.50	6.63	538
1967	2332.5	2995.6	6.98	9.50	1505
1968	2194.4	2967.7	6.51	4.54	2002
Média	2279.1	2990.5	6.81	6.32	1340.7

Considerando-se como período de actividade vegetativa, ou "período favorável (BRANAS, BERNON e LEVADOUX, 1946) aquele que vai de 1 de Março a 15 de Novembro, verificamos

que os valores do "produto heliotérmico" calculados para a Tapada da Ajuda são elevados (recorde-se que 2,6 é o limite inferior), o que se deve sobretudo aos valores da temperatura média, sempre mais elevados do que os de Montpellier, onde os referidos autores trabalharam.

Os valores do Índice Bioclimático de Constantinescu, como se deduz do Quadro 5, afastam-se muito das condições óptimas de vegetação, para as quais, como se disse, corresponde o valor 10. Efectivamente, só em 1964 e 1967 (com os valores de 9,05 e 9,50, respectivamente) é que se pode dizer que houve uma aproximação. No entanto, os valores obtidos são sempre superiores a 3, considerado como limite inferior. Vem a propósito acrescentar aliás que HIDALGO (1980) considera que a fórmula de CONSTANTINESCU pode originar valores menos correctos. É muito provável que os valores de precipitação, que se incluem na fórmula, possam de facto conduzir a resultados menos satisfatórios dada a extraordinária variação de ocorrência de chuvas nas regiões mediterrânicas.

Os valores do "Índice Hidrotérmico" calculados para a Tapada da Ajuda são relativamente baixos, quando comparados com os obtidos para várias regiões francesas: 3 467, 4 512 e 5 311, etc. Esta circunstância deve-se fundamentalmente às fracas alturas pluviométricas registadas a partir de Abril e mesmo à quase completa ausência de chuvas entre Junho e Agosto. De acordo com os valores apresentados, pode-se concluir que apenas os anos de 1963, 1968 e 1969 ofereceram perigo de incidência de míldio.

### 3.3 - As datas do abrolhamento e a acção dos factores climáticos, fundamentalmente da temperatura. Referências à velocidade e à precocidade do abrolhamento.

Anualmente, cada gomo que previamente adquiriu já um perfeito nível de organogénese, dá origem a um ou mais lançamentos (tratando-se neste caso de rebentação múltipla), os quais irão desenvolver a sua actividade vegetativa. A sucessão das fases de "gomo inchado", "cotão", "ponta verde" e "folhas isoladas", definidas por Boggiolini (1952), demonstram que as estruturas préclorofilinas já estavam aperfeiçoadas, bastan-

do apenas a exposição à luz dos primórdios para a formação dos cloroplastos e, conseqüentemente para o aparecimento da cor verde.

Sobre o pequeno eixo em crescimento começam a individualizar-se as folhas que entretanto abandonam a posição de préfoleação. O seu aspecto morfológico nesta fase, sobretudo no que se refere à vilosidade, à cor do limbo e ao recorte da margem, tem muito interesse para a caracterização das castas, pelo que constitui um importante elemento ampelográfico.

As datas de abrolhamento respeitantes aos anos de 1962 a 1968 estão concentradas no Quadro 9. Refira-se desde já que não são consideráveis os efeitos da data de poda, quer sobre o atraso do fenómeno (caso de podas muito tardias), quer o efeito contrário, isto é, o resultante das podas demasiadamente antecipadas, quando as videiras não atingiram ainda o completo estado de repouso. Na Tapada da Ajuda era norma as videiras serem podadas nos primeiros dias de Dezembro, já em plena fase de repouso vegetativo.

A observação do Quadro 6 revela claramente a existência de um desfazamento entre as diferentes castas em cada ano, quanto à fase do abrolhamento: 15 dias em 1963, 22 dias em 1964, 17 dias em 1965, 21 dias em 1966, 18 dias em 1967 e 15 dias em 1968. Embora numa forma não regular, verificou-se ao longo desses anos que as castas algarvias eram sempre as primeiras a abrolhar, seguindo-se as do Alentejo e da região de Setúbal. As de proveniência mais setentrional, como da Beira Transmontana, do Douro e da Região dos Vinhos Verdes apresentaram, como regra abrolhamento tardio. Admite-se assim que o condicionalismo climático de cada região, sobretudo no que se refere ao perigo das geadas, tenha condicionado uma progressiva selecção das castas, no sentido de uma conveniente adaptação ao meio. CALÓ e LIUNI (1978), referindo-se à introdução em Itália de castas de qualidade originárias de países setentrionais, esclarecem porém que estas abrolham antes das castas meridionais e isso deve-se a que, na sua região de origem, as castas setentrionais te-



QUADRO 6

DATAS DE ABROLHAMENTO DE CASTAS TINTAS DA COLEÇÃO DO ISA

Nº	NOME	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	MÉDIA
1	ARJUNÇÃO	16/3	28/3	22/3	25/3	24/2	7/3	21/3	17/3
3	BOAL PRETO	14/3	24/3	11/3	21/3	20/2	3/3	12/3	15.7/3
6	CRATO PRETO	17/3	28/3	15/3	23/3	25/2	8/3	15/3	14.7/3
9	MONVEDRO	17/3	27/3	14/3	18/3	2/3	10/3	16/3	15.1/3
11	MOURISCO PRETO	16/3	27/3	16/3	24/3	18/2	4/3	11/3	12.8/3
12	NEGRA MOLE BRANCA	12/3	27/3	11/3	18/3	18/2	6/3	10/3	10.8/3
28	ARAGONEZ	15/3	1/4	20/3	22/3	2/3	6/3	12/3	15.8/3
31	BASTARDO	15/3	27/3	14/3	23/3	2/3	7/3	12/3	14.6/3
34	GRAND NOIR	16/3	28/3	11/3	20/3	1/3	28/2	9/3	12.4/3
35	MORETO	15/3	28/3	16/3	21/3	2/3	7/3	10/3	14.1/3
43	RUFETE	18/3	28/3	15/3	24/3	2/3	9/3	13/3	15.8/3
48	ESPADEIRO	18/3	29/3	11/3	21/3	6/3	4/3	12/4	14.7/3
54	MOSCATEL ROXO	15/3	25/3	8/3	22/3	5/3	7/3	12/3	13.7/3
55	MOURISCO	18/3	28/3	14/3	23/3	5/3	6/3	17/3	16.1/3
57	PASCOAL GOMES	16/3	26/3	10/3	20/3	2/3	5/3	16/3	13.8/3
71	ALICANTÊ TINTO	17/3	28/3	13/3	31/3	7/5	5/3	12/3	16.4/3
76	BOAL DE ALICANTE	18/3	27/3	15/3	20/3	3/3	3/3	17/3	15/3
85	NEGRA MOLE	19/3	26/3	13/3	21/3	2/3	7/3	16/3	15.1/3
89	PRETO MARTINHO	17/3	28/3	14/3	22/3	7/3	9/3	11/3	15.7/3
101	ASSARIO ROXO	19/3	28/3	22/3	25/3	8/3	11/3	18/3	19/3
103	JOÃO SANTARÉM	15/3	25/3	19/3	17/3	2/3	3/3	15/3	14/3
108	TINTA PINHEIRA	19/3	27/3	16/3	24/3	7/3	13/3	18/3	18/3
112	CASTELÃO FRANCÊS	17/3	25/3	13/3	19/3	6/3	7/3	17/3	15.1/3
116	MOLAR	19/3	27/3	14/3	24/3	8/3	13/3	20/3	17.8/3
128	ALVARELHÃO	21/3	29/3	19/3	26/3	5/3	8/3	21/3	18.7/3
135	RUFETE	21/3	29/3	19/3	26/3	5/3	8/3	21/3	18.7/3
143	BASTARDO DA MADEIRA	17/3	27/3	16/3	24/3	7/3	13/3	17/3	17.6/3
148	JAEN	17/3	27/3	18/3	24/3	3/3	13/3	22/3	18/3
149	MALVASIA TINTA	18/3	28/3	15/3	22/3	4/3	13/3	15/3	16.7/3
157	PINOT NOIR	18/3	27/3	18/3	20/3	6/3	12/3	16/3	17/3
161	ROXO DE MORTÁGUA	21/3	29/3	17/3	21/3	4/3	13/3	22/3	18.4/3
170	ALFROCHEIRO PRETO	20/3	28/3	14/3	18/3	3/3	14/3	16/3	16.4/3
184	MALVASIA ROXO	21/3	28/3	18/3	23/3	6/3	14/3	21/3	19/3
198	TINTA CARVALHA	20/3	27/3	18/3	20/3	3/3	10/3	17/3	16.7/3
212	TOURIGA	21/3	29/3	21/3	21/3	6/3	11/3	20/3	18.7/3
223	FORMOSA PRETA	23/3	31/3	27/3	28/3	10/3	17/3	26/3	23.4/3
224	MALVASIA VERMELHA	18/3	30/3	23/3	23/3	5/3	14/3	22/3	19.6/3
234	ARAMON TINTO	17/3	25/3	14/3	18/3	5/3	9/3	18/3	15.4/3
236	CARREGA TINTO	17/3	25/3	24/3	19/3	6/3	8/3	12/3	16.1/3
242	DONZELINHO DO CAST.	20/3	29/3	27/3	21/3	7/3	14/3	25/3	20.7/3
260	SOUSÃO	25/3	3/4	26/3	30/3	6/3	18/3	26/3	24/3
267	TINTA FRANCISCA	24/3	3/4	17/3	29/3	11/3	17/3	26/3	22.8/3
282	AZAL TINTO	18/3	28/3	25/3	22/3	6/3	13/3	27/3	20.1/3
283	BORRAÇAL	18/3	29/3	28/3	28/3	10/3	12/3	23/3	21.3/3
285	DOÇAL GRAÚDO	16/3	26/3	17/3	24/3	5/3	7/3	19/3	16.4/3
288	NEGRÃO PÉ DE PERDIZ	27/3	6/4	30/3	3/4	5/3	18/3	24/3	25.3/3

nham sido seleccionadas na base de uma menor exigência quantitativa no que respeita a horas de frio no Inverno.

O Quadro 6 esclarece também que, na maioria dos casos, o abrolhamento teve lugar no mês de Março, havendo porém anos, como o de 1966, em que ele teve início em Fevereiro. De um modo geral, o fenómeno do abrolhamento da videira ocorre entre Março e Abril, no hemisfério Norte: 4.<sup>a</sup> semana de Março, para a região de Montpellier (BRANAS, 1974), em Abril, na região de Conegliano (ITÁLIA) (CALÓ e COSTA CURTA, 1973), entre fins de Março e princípios de Abril em Lykovryssi, a Norte de Atenas (KARANTONIS, 1977), etc. Em relação ao hemisfério Sul existe um desfazamento de cerca de 6 meses, isto é, o abrolhamento ocorre normalmente entre Agosto e Setembro.

Num meio determinado, o abrolhamento dos gomos latentes da videira produz-se em cada ano a uma época variável que depende essencialmente das condições térmicas do fim do Inverno e do princípio da Primavera (POUGET, 1967). O mesmo autor esclarece ainda que, durante todo o período que precede o abrolhamento, os gomos que sofreram já a acção das temperaturas baixas de Novembro e Dezembro, indutoras da quebra de dormência, são a sede de uma evolução progressiva até ao momento do afastamento das escamas- abrolhamento (POUGET, 1963).

Efectivamente, em relação aos resultados obtidos na Tapada da Ajuda, e tomando para exemplo a casta nº 1- Arjunção- verifica-se que entre a data mais tardia do abrolhamento (1963) e a mais precoce (1966), decorre um período de 32 dias. Como é possível, que a mesma casta apresente, no mesmo local um tão grande desfazamento? Naturalmente, e como se verá, entram em jogo os factores climáticos, fundamentalmente a temperatura, ao longo dos meses que precedem o abrolhamento.

CALÓ et alli (1976 e 1978), ALLEWELDT e HOFAKER (1979) realçaram ainda a acção da temperatura. Ao ser analisada porém esta acção, ela encara-se sob dois aspectos: o primeiro relaciona-se com o início do processo evolutivo sob a acção

de temperaturas superiores a zero; o segundo, relaciona-se com a possibilidade efectiva de abertura dos gomos, com necessidade de temperaturas de pelo menos 10 a 13°C. (CALÓ e LIUNI, 1968).

Encarando a acção da temperatura sobre a velocidade de abrolhamento de cada casta, POUGET (1966 e 1967) concluiu que aquela velocidade é definida pela relação:

$$V = \frac{1000}{DD50}$$

em que DD50 representa a duração do abrolhamento em dias, de 50% dos gomos e varia segundo uma lei logarítmica:  $V = K \times t^c$ , sendo  $K$  e  $c$  constantes características de cada casta, representando  $t$  a temperatura. Os trabalhos de POUGET esclarecem ainda que esta lei é função logarítmica apenas no intervalo compreendido entre 5 e 25° C.

O mesmo autor (POUGET, 1972) chegou ainda às seguintes conclusões acerca da velocidade do abrolhamento:

a) A velocidade de abrolhamento de uma variedade precoce é sempre superior à de uma tardia, seja qual for a época de colheita dos gomos e a temperatura do abrolhamento;

b) À temperatura de 35°C a velocidade de abrolhamento é inferior à que é observada a 30°C, salvo durante uma parte da fase de dormência, nas variedades medianamente precoces e tardias.

A par da velocidade do abrolhamento, que se aprecia pelo maior ou menor intervalo de tempo durante o qual o fenómeno se desencadeia no conjunto dos gomos, interessa ter em conta também a precocidade do abrolhamento, admitindo-se como tal um estudo comparativo das diferentes castas, quanto à época do início daquele fenómeno.

CALÓ, COSTACURTA e NICOLIN (1976) distinguem 4 fases de evolução dos gomos, no que se refere à precocidade do abrolhamento, fases essas integradas no período do repouso vegetativo: uma "fase estática" (dormência), seguida de 3 outras: duas fases dinâmicas, separadas por uma outra ainda mais ou menos estática. No seu conceito, a precocidade do abrolha

mento depende da intensidade da fase estática e da sensibilidade ao efeito térmico útil nas fases dinâmicas da evolução do gomo.

Assim, as castas de abrolhamento precoce são caracterizadas por fases estáticas menos intensas e por uma maior sensibilidade aos efeitos térmicos directos. O contrário se passa com as castas de abrolhamento tardio (CALÓ et alli, 1978).

Sem dúvida que se procurará portanto encontrar na variação dos factores climáticos as causas imediatas da evolução do abrolhamento nas diferentes castas. Para o caso presente tentou-se pôr em destaque os factores cuja acção cumulativa parecia influir decisivamente no abrolhamento dos gomos. Assim, foram considerados, para o período compreendido entre 1 de Janeiro e a data do abrolhamento os seguintes somatórios:

- a) - (X1)=Somatório das temperaturas médias
- b) - (X2)=Somatórios dos dias- graus de crescimento, de base 10
- c) - (X3)=Somatório das precipitações, em mm, desde o mês de Outubro precedente

Tomando em consideração as castas de acordo com a sua proveniência, foram obtidas as seguintes equações de regressão múltipla, da fórmula genérica  $y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ :<sup>1)</sup> (Quadro 7)

Em face dos resultados obtidos com estas equações, tentou-se ajustar uma única para o conjunto de todas as castas em estudo. A equação obtida foi a seguinte:

$$Y = 5.480 - 0.0464 X_1 + 0.0363 X_2 + 0.7347 X_3$$

(R) = 0.774; F = 187.106<sup>\*\*\*</sup>

equação esta altamente significativa, como se conclue pela aplicação do teste F (P 0,001).

---

1) - O tratamento estatístico desta, como das restantes matérias foi feito em computador e pode consultar-se nos arquivos do Departamento de Fitotecnia.

QUADRO 7

EQUAÇÕES DE REGRESSÃO DO ABROLHAMENTO

ORIGEM DAS CASTAS	EQUAÇÃO DE REGRESSÃO: $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$	(R)	F
GRUPO I- Algarve	$Y = 3.299 - 1.7884X_1 + 0.202X_2 + 0.9018X_3$	0.93	86.24***
GRUPO II- Alentejo e Setúbal	$Y = 4.345 - 1.007X_1 + 0.1289X_2 + 0.8276X_3$	0.84	30.623**
GRUPO III- Oeste e Leiria	$Y = 11.708 - 1.4336X_1 + 0.1872X_2 + 0.774X_3$	0.85	15.083**
GRUPO IV- Ribatejo	$Y = 16.551 - 1.5784X_1 + 0.2034X_2 + 0.742X_3$	0.77	4.924*
GRUPO V- Beira Baixa	$Y = 5.581 - 0.947X_1 + 0.1351X_2 + 0.9239X_3$	0.86	17.149**
GRUPO VI- Beira Litoral	$Y = 24.059 - 1.6719X_1 + 1.1792X_2 + 0.693X_3$	0.88	44.192**
GRUPO VII- Dão	$Y = 17.638 - 1.601X_1 + 0.1826X_2 + 0.752X_3$	0.78	55.885**
GRUPO VIII- Beira Transmontana	$Y = 35.1915 - 2.227X_1 + 0.210X_2 + 0.659X_3$	0.96	12.344**
GRUPO IX- Douro	$Y = 13.679 - 1.904X_1 + 0.0539X_2 + 0.633X_3$	0.77	19.669**
GRUPO X- Vinhos Verdes	$Y = 26.117 - 1.053X_1 + 0.158X_2 + 0.611X_3$	0.73	9.309*

As equações relativas às castas das diversas origens demonstram que o factor climático de maior incidência no fenómeno do abrolhamento é a temperatura, concretamente o somatório de temperaturas médias no período de dois meses que antecedem o início da actividade vegetativa. Partindo desta base, pareceu de muito interessa aprofundar um pouco mais esta informação. Assim, foram determinadas equações de regressão linear simples, da fórmula  $y = a + bx$ , em que se procurou correlacionar o número de dias decorrentes de 1 de Janeiro até à data do abrolhamento e o somatório das temperaturas máximas, a contar de 1 de Dezembro. Essas equações, ajustadas apenas para 6 grupos de castas, por origem, são as seguintes:

QUADRO 8

GRUPO DE CASTAS ORIGEM	EQUAÇÃO DE REGRESSÃO $Y = a + bx$	R	F
GRUPO I- ALGARVE	$Y = -28.39 + 0.659X$	0.96	F 1:40 = 65.52 <sup>**</sup>
GRUPO IV- RIBATEJO	$Y = -22.903 + 0.626X$	0.91	F 1:23 = 194.68 <sup>***</sup>
GRUPO V- BEIRABAIXA	$Y = -26.094 + 0.64X$	0.94	F 1:19 = 172.69 <sup>***</sup>
GRUPO VII- DÃO	$Y = -22.22 + 0.61X$	0.89	F 1:40 = 77.80 <sup>***</sup>
GRUPO IX- DOURO	$Y = -11.609 + 0.55X$	0.86	F 1:40 = 170.007 <sup>***</sup>
GRUPO X- VINHOS VERD.	$Y = -16.71 + 0.58X$	0.93	F 1:26 = 188.55 <sup>***</sup>

Como se vê, pelo teste F, as equações são altamente significativas ( $P \leq 0.001$ )

Tentou-se igualmente uma correlação entre o número de dias decorrentes de 1 de Janeiro até ao abrolhamento e o somatório de horas de frio (temperaturas = 7°C) do período antecedente. A equação relativa ao total das castas, tem a seguinte forma:

$$r = 0.64^{**} \quad Y = -455.56 + 10.29X$$

Além da temperatura, os outros parâmetros climáti-

cos considerados para o cálculo das equações de regressão múltipla para o abrolhamento foram o somatório de graus-dia (base 10) e o somatório das precipitações registadas desde Outubro precedente. Teria certamente o maior interesse considerar a temperatura do solo à profundidade habitada pela maioria do conjunto de raízes. Não se dispunha porém desses elementos. Dos parâmetros citados, o somatório de precipitações previamente registadas foi considerado por se provar uma certa acção sobre a temperatura do solo e sobre a mobilização das substâncias de reserva necessárias à evolução dos gomos.

#### 3.4. - A floração e a sua dependência dos factores climáticos

Desencadeado o fenómeno do abrolhamento, e se a temperatura permanecer favorável, tem início o crescimento dos pâmpanos até um limite imposto pelas potencialidades genéticas do indivíduo e pela persistência do conjunto de elementos climáticos favoráveis, entre os quais é lícito realçar o teor de água no solo. O crescimento em comprimento dos pâmpanos processa-se, com efeito, por um período de três ou quatro meses, findo os quais se verifica a paragem total do funcionamento do ponto vegetativo apical e a queda do gomo aí localizado.

Diversos investigadores (BRANAS et alli, 1946), (BOUARD, 1966) demonstraram que esse crescimento vegetativo se processa segundo uma curva sigmoide, NIGOND (1967) pôde observar que, em condições artificiais, como as verificadas em estufas aquecidas a 25°C o crescimento vegetativo pode prolongar-se por oito a nove meses.

O presente estudo, porém, não pretende analisar o conjunto de factores que dinamizam o fenómeno do crescimento. Pretende somente localizar no tempo as fases vegetativas, sem cuidar das leis que regem o crescimento vegetativo.

O fenómeno mais notável que se segue ao abrolhamento é a floração. Sem dúvida a videira é uma espécie de floração tardia, se a compararmos com outras espécies arbóreas



QUADRO 9

DATAS DE INÍCIO E FIM DE FLORAÇÃO DE CASTAS  
TINTAS DA COLECÇÃO DO ISA

Nº	NOME	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	MÉDIA
1	ARJUNÇÃO	4-20/5	8-23/5	5-18/5	22- 6/5	23- 8/5	1-18/5	18-30/5	1-17/5
3	BOAL PRETO	27- 6/5	5-18/5	29-15/5	22- 6/5	23- 7/5	21- 4/5	9-25/5	28/4-12/5
6	CRATO PRETO	27-11/5	6-19/5	29-11/5	21- 7/5	20- 6/5	30-12/5	11-24/5	29/4-11/5
9	MONVEDRO	29-15/5	9-24/5	30-14/5	25- 6/5	25- 8/5	29-15/5	13-28/5	1-16/5
11	MOURISCO PRETO	28-13/5	6-19/5	7-20/5	24-11/5	25-10/5	22- 7/5	10-24/5	30/4-15/5
12	NEGRA MOLE BRANCA	29- 9/5	6-19/5	29-13/5	22- 6/5	25- 9/5	21- 9/5	8-21/5	29/4-12/5
28	ARAGONEZ	1-13/5	7-19/5	30-16/5	23- 7/5	20- 9/5	22-17/5	6-20/5	28/4-14/5
31	BASTARDO	29-10/5	6-19/5	27-15/5	26- 7/5	25- 8/5	24-15/5	14-30/5	30/4-13/5
34	GRAND NOIR	28-11/5	8-22/5	2-12/5	26- 6/5	26-10/5	24- 9/5	6-21/5	30/4-11/5
35	MORETO	28-16/5	6-19/5	30-12/5	25- 8/5	25- 9/5	1-16/5	12-24/5	1-15/5
43	RUFETE	30/11/5	4-20/5	29-11/5	22-10/5	25- 7/5	22-11/5	6-21/5	28/4-13/5
48	ESPADEIRO	27-18/5	6-22/5	27- 9/5	22- 5/5	24- 8/5	24-11/5	11-27/5	29/4-14/5
54	MOSCATEL ROXO	28-12/5	5-18/5	28-18/5	27-10/5	25-11/5	23- 9/5	7-29/5	29/4-14/5
55	MOURISCO	28-11/5	5-18/5	28-12/5	27-10/5	25-13/5	23- 9/5	7-30/5	29/4-15/5
57	PASCOAL GOMES	30- 9/5	6-19/5	4-17/5	20- 6/5	22- 7/5	28-15/5	11-29/5	30/4-15/5
71	ALICANTE TINTO	28-12/5	6-19/5	30-13/5	27-14/5	25- 7/5	25-17/5	11-26/5	30/4-15/5
76	BOAL DE ALICANTE	29-13/5	7-18/5	29-15/5	28-14/5	26-10/5	26-12/5	9-25/5	1-15/5
85	NEGRA MOLE	1-22/5	4-19/5	4-17/5	26-12/5	29-15/5	25-12/5	17-31/5	2-18/5
89	PRETO MARTINHO	29-16/5	5-17/5	4-16/5	26- 8/5	27-12/5	24- 6/5	8-22/5	30/4-14/5
101	ASSARIO ROXO	30-12/5	5-17/5	10-25/5	26- 8/5	26-10/5	24-10/5	8-24/5	1-15/5
103	JOÃO SANTARÉM	29- 9/5	6-14/5	1-16/5	28-10/5	26-11/5	25-13/5	9-26/5	1-14/5
108	TINTA PINHEIRA	29- 9/5	6-17/5	26-10/5	28- 8/5	25-10/5	3-13/5	11-27/5	1-13/5
112	CASTELÃO FRANCÊS	29-12/5	5-18/5	29-13/5	29- 9/5	23- 9/5	24-12/5	8-28/5	30/4-14/5
116	MOLAR	1- 9/5	5-18/5	28-12/5	27-14/5	26- 7/5	26-11/5	13-28/5	1-14/5
128	ALVARELHÃO	3-14/5	5-20/5	29-13/5	25- 8/5	23-10/5	1-12/5	8-22/5	1-14/5
135	RUFETE	28-14/5	4-18/5	30-16/5	25- 9/5	26-10/5	23-10/5	5-18/5	29/4-14/5
143	BASTARDO DA MADEIRA	29-10/5	9-17/5	17-30/5	28-14/5	28-11/5	4-15/5	9-24/5	29/4-17/5
148	JAEN	1-13/5	9-20/5	1-17/5	27- 9/5	27-10/5	5-16/5	10-26/5	3-16/5
149	MALVASIA TINTA	28- 9/5	4-17/5	28-14/5	25- 8/5	28- 9/5	5-16/5	10-25/5	1-15/5
157	PINOT NOIR	30- 8/5	5-16/5	27-14/5	23- 8/5	28-13/5	24-16/5	9-24/5	29/4-14/5
161	ROXO DE MORTÁGUA	29-17/5	5-19/5	3-18/5	27- 9/5	28-12/5	26-13/5	9-23/5	1-16/5
170	ALFROCHEIRO PRETO	27-12/5	4-16/5	1-13/5	28-10/5	27-11/5	25-11/5	6-22/5	30/4-14/5
184	MALVASIA ROXO	28-13/5	5-19/5	28-15/5	27- 9/5	27-12/5	30-16/5	5-20/5	30/4-15/5
198	TINTA CARVALHA	28-11/5	4-15/5	1-15/5	22- 5/5	24-10/5	25-11/5	9-24/5	29/4-13/5
212	TOURIGA	2-13/5	4-20/5	2-16/5	24-11/5	27-11/5	30-18/5	5-20/5	1-16/5
223	FORMOSA PRETA	5-19/5	8-16/5	2-16/5	1-23/5	29-11/5	5-25/5	15-31/5	5-20/5
224	MALVASIA VERMELHA	3-16/5	6-20/5	3-18/5	28-13/5	30-11/5	5-22/5	10-26/5	4-18/5
234	ARAMON TINTO	2-19/5	7-19/5	2-20/5	26-10/5	29-10/5	29-15/5	15-30/7	3-18/5
236	CARREGA TINTO	29-15/5	5-18/5	1-17/5	29-11/5	27-11/5	25-12/5	8-24/5	30-16/5
242	DONZELINHO DO CAST.	29-10/5	4-17/5	29-14/5	27-10/5	28-12/5	26-14/5	11-26/5	1-15/5
260	SOUSÃO	6-24/5	-21/5	5-22/5	2-16/5	2-13/5	25-10/5	20- 3/6	1-20/5
267	TINTA FRANCISCA	29-13/5	5-18/5	7-22/5	1-17/5	30-14/5	25-11/5	16-30/5	3-18/5
282	AZAL TINTO	29-13/5	6-19/5	30-15/5	29-12/5	29-12/5	29-15/5	10-25/5	2-16/5
283	BORRAÇAL	28- 6/5	6-19/5	30-12/5	1-12/5	28-10/5	22-13/5	8-24/5	28/4-14/5
285	BOAL GRAÚDO	30-15/5	6-20/5	2-14/5	2-14/5	30-10/5	30-18/5	11-27/5	3-17/5
288	NEGRÃO PÉ DE PERDIZ	2-18/5	9-22/5	2-14/5	5-29/5	30-15/5	8-23/5	21- 4/6	7-22/5



Parece ainda que uma humidade atmosférica elevada não é incompatível com a floração, desde que se mantenham favoráveis as condições de temperatura.

Os valores de temperatura mencionados, não se afastam muito dos referidos por diversos autores. Assim, CARPENTIERI (1947) afirma não ocorrer a floração a temperaturas inferiores a 15 °C, acrescentando ainda que o fenómeno é mais rápido a temperaturas situadas entre 20 e 25°C, embora se desenvolva de forma menos regular. MANARESI e CALZONI (1921) citam também que a abertura das flores tem lugar entre as 6 e 7 horas da manhã, quando a temperatura ronda os 16-17°C e a noite precedente for calma e sem nuvens.

ALLEWELDT (1964) afirma que, quanto mais alta é a temperatura média durante o curso da diferenciação floral, mais intensa é a entrada em floração.

BRANAS, cit. por CALÓ (1972) afirma que a temperatura necessária à casta "Aramon" para florir é de 19,8°C, verificando-se ainda o valor de 17,2°C para outras castas. MILLARDET (1921), também cit. por CALÓ (1972) esclarece que a 15°C apenas um número reduzido de flores podem abrir, tornando-se a floração regular a 17°C e rapidíssima a 20-22°C.

Finalizando esta série de citações refira-se que WINKLER (1974) constatou, ser a temperatura de 20°C como média diária o valor mínimo para o início da floração.

Não se deve ignorar ainda a acção do homem, pela aplicação das técnicas culturais durante a fase de floração. Tratando-se de um período crítico da vida da videira, o viticultor deve abster-se dos trabalhos de mobilização de solo que, além de poderem interferir com o sistema radical, alteram as condições microclimáticas na proximidade do solo. São igualmente de evitar as fertilizações e os tratamentos fitossanitários, sobretudo quando se empregam aparelhos de jacto forte. Já na fase final de floração, contudo, é normal usar-se polvilhadores para aplicação de enxofre, dado que a corrente de ar que expellem ajuda a alimpar dos cachos, pelo arrastamento das peças florais secas.

Como é fácil de compreender, a data do início da

floração depende da acção dos factores climáticos que se fazem sentir sobre a planta. Interessa pois, à semelhança do que já se fez em relação ao abrolhamento, auscultar quais os parâmetros climáticos de maior incidência sobre o fenómeno. Examine-se assim as seguintes equações de regressão linear simples:

a) Correlacção entre a data do início da floração e o somatório de temperaturas médias a partir do abrolhamento:

$$r = 0.37^{***} \quad Y = - 793.66 + 12.86 X$$

b) Correlação entre a data do início da floração e o somatório de horas de sol, a partir do abrolhamento:

$$r = 0.37^{**} \quad Y = - 22.079 + 3.079 X$$

c) Correlação entre a data do início do abrolhamento e a radiação global (somatório de calorias/cm<sup>2</sup> a contar do abrolhamento):

$$r = 0.36^{**} \quad Y = - 13318.78 + 233.128 X$$

d) Correlação entre a data do início da floração e a temperatura média do mês de Abril:

$$r = - 0.59^{**} \quad Y = 25.41 - 0.081 X$$

e) Correlação entre a data do início da floração e o somatório da precipitação, em mm, registado no período ABROLHAMENTO - FLORAÇÃO:

$$r = 0.15 \quad N S$$

f) Correlação entre a data do abrolhamento e a data da floração:

$$r = 0.46^{**} \quad Y = 105.788 + 0.359 X$$

Verifica-se, pela equação indicada em a) a existência de uma correlação altamente significativa entre o somatório de temperaturas médias e a data de entrada em floração na medida em que, quanto maior for aquele somatório, mais precoce será essa data. Continua a verificar-se, por consequência, a relevante acção da temperatura sobre todos os fenómenos vegetativos e neste caso sobre a floração.

Foi encontrada também uma correlação significativa (equação d) entre a data de entrada em floração e a temperatura média do mês precedente- Abril, em todo o caso, de menor expressão que a equação anteriormente referida.

Os outros parâmetros climáticos analisados, o somatório de horas de luz e o montante da radiação global manifestam ainda uma correlação significativa com a data do início da floração, embora se registre ainda um grau de correlação menor do que se refere ao somatório de temperaturas médias.

Os valores de precipitação não exercem qualquer influência significativa sobre o período que decorre entre o abrolhamento e a floração. Esta informação coincide aliás com as conclusões de CALÓ (1972), que, ao determinar equações de regressão entre a data do início de floração e as precipitações dos meses precedentes de Abril a Maio encontrou os seguintes coeficientes de correlação  $r = 0.11$  (Abril) e  $r = -0.19$  (Maio) ambos não significativos.

Quando se pretende por em confronto as datas de floração e de abrolhamento, considerando-se os diversos anos de observação, constata-se que os anos em que o abrolhamento é tardio a floração não surge, por esse facto, também tardia. O mesmo se poderá dizer em relação aos anos de abrolhamento precoce. Com efeito, a evolução do crescimento vegetativo iniciado com o abrolhamento está dependente das condições ambientais e da maior ou menor incidência dos factores climáticos nesse período.

Considerando-se porém as castas individualmente pode-se afirmar que, na maioria dos casos, existe um paralelismo entre as diversas datas de abrolhamento e de floração, ou seja que, as mais precoces a abrolhar são as que primeiro iniciam a floração. Este facto é confirmado pela seguinte equação de regressão linear simples, relativa aos anos de 1962 a 1968, em que Y representa o número de dias decorrentes desde 1 de Janeiro até à data do abrolhamento e X o número de dias de 1 de Janeiro ao início da floração:

$$r = 0.46^{**}$$

$$Y = 105.788 + 0.359 X$$

Ao longo dos anos de observações confirmou-se que as castas algarvias, alentejanas e de Setúbal se situam entre as de floração mais precoce, embora a separação entre estas três origens não seja agora tão nítida.

No extremo oposto situam-se as castas da Beira Transmontana, Douro e região dos Vinhos Verdes, em que o início da floração foi sempre tardia. A grande massa de castas das outras regiões apresentou floração em data intermédia, de modo a tornar-se muito difícil um escalonamento no tempo.

### 3.5. - O pintor. A acção dos elementos climáticos no fenómeno.

Concluída a fase da floração e verificando-se o vinqamento dos frutos e a queda das últimas peças florais, tem lugar o crescimento dos cachos na fase herbácea, crescimento esse em tudo semelhante ao dos pâmpanos, pois que se encontram condicionados pelos mesmos factores. Durante esta fase, que decorre de Maio a Julho, verifica-se o crescimento do ráquis do cacho e de suas ramificações. Quanto aos bagos, do simples tamanho de um grão de ervilha, atingem finalmente as suas dimensões quase definitivas, sabendo-se, é claro, que na fase de maturação haverá pelo menos um ligeiro acréscimo de volume. Mantém a cor verde e as suas funções são, evidentemente, edênticas às das demais partes verdes da planta.

Esta fase do crescimento vegetativo é realizada sob fracas ou nulas quedas pluviométricas, registando-se um somatório de temperaturas efectivas entre 592 e 738°C (período de 1962/68). Nesse mesmo período, o somatório de horas de sol, considerando-se como referência as datas compreendidas entre 5 de Maio e 10 de Julho, variou entre 583 3 709.

Ao mesmo tempo que os pâmpanos atingem o seu comprimento máximo, com a queda do gomo terminal e é também máxima a massa da folhagem, o "máximo da foleação" (BRANAS et alli, 1946), atinge-se, em relação ao cacho, um momento bem definido que merece ser considerado como índice de uma fase fenológica (CALÓ, 1972).

É a fase dita do "pintor", ou da "flavescência" (a

## QUADRO 10

### DATAS DO PINTOR DE CASTAS TINTAS DA COLECÇÃO DO ISA

Nº	Nome	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	Média
1	ARJUNCÃO	18/7	24/7	18/7	13/7	20/7	20/7	27/7	20/7
3	BOAL PRETO	19/7	7/7	10/7	3/7	3/7	9/7	12/7	9/7
6	CRATO PRETO	19/7	8/7	7/7	3/7	4/7	11/7	17/7	9.8/7
9	MONVEDRO	18/7	15/7	13/7	5/7	9/7	13/7	22/7	13.6/7
11	MOURISCO PRETO	19/7	16/7	20/7	17/7	16/7	14/7	23/7	17.8/7
12	NEGRA MOLE BRANCA	19/7	13/7	14/7	10/7	14/7	10/7	22/7	14.6/7
28	ARAGONEZ	8/7	4/7	14/7	28/7	5/7	5/7	9/7	6.1/7
31	BASTARDO	10/7	10/7	20/7	10/7	13/7	14/7	20/7	13.8/7
34	GRAND NOIR	16/7	13/7	13/7	5/7	11/7	15/7	18/7	13. /7
35	MORETO	14/7	20/7	20/7	16/7	21/7	17/7	24/7	18.8/7
43	RUFETE	10/7	8/7	9/7	1/7	1/7	11/7	12/7	7.4/7
48	ESPADEIRO	12/7	10/7	10/7	4/5	5/7	10/7	20/7	10.1/7
54	MOSCATEL ROXO	12/7	14/7	17/7	10/7	13/7	14/7	22/7	14.5/7
55	MOURISCO	14/7	15/7	19/7	5/7	5/7	13/7	20/7	13/7
57	PASCOAL GOMES	15/7	11/7	13/7	3/7	8/7	10/7	15/7	10/7
71	ALICANTE TINTO	16/7	11/7	13/7	3/7	13/7	12/7	18/7	6.6/7
76	BOAL DE ALICANTE	18/7	15/7	14/7	10/7	13/7	13/7	15/7	14/7
85	NEGRA MOLE	18/7	12/7	13/7	3/7	10/7	12/7	16/7	12/7
89	PRETO MARTINHO	18/7	9/7	14/7	20/7	5/7	10/7	14/7	12.8/7
101	ASSARIO ROXO	14/7	9/7	14/7	1/6	6/7	13/7	18/7	10.7/7
103	JOÃO SANTARÉM	13/7	14/7	22/7	9/7	14/7	14/7	23/7	15.6/7
108	TINTA PINHEIRA	8/7	12/7	7/7	5/7	15/7	9/7	13/7	12/7
112	CASTELÃO FRANCÊS	11/7	13/7	19/7	3/7	11/7	19/7	22/7	14/7
116	MOLAR	8/7	6/7	9/7	10/7	11/7	9/7	13/7	9.4/7
128	ALVARELHÃO	9/7	8/7	14/7	5/7	7/7	10/7	10/7	9/7
135	RUFETE	7/7	10/7	13/7	12/7	7/7	7/7	13/7	9.8/7
143	BASTARDO DA MADEIRA	11/7	11/7	17/7	3/7	8/7	10/7	14/7	10.6/7
148	JAEN	8/7	5/7	10/7	16/7	14/7	7/7	11/7	10.1/7
149	MALVASIA TINTA	12/7	9/7	8/7	15/7	3/7	18/7	17/7	11.7/7
157	PINOT NOIR	10/7	12/7	19/7	14/7	14/7	15/7	17/7	13/7
161	ROXO DE MORTÁGUA	11/7	10/7	12/7	9/7	11/7	15/7	19/7	12.4/7
170	ALFROCHEIRO PRETO	9/7	9/7	13/7	4/7	18/7	9/7	8/7	10/7
184	MALVASIA ROXA	12/7	17/7	19/7	14/7	14/7	11/7	14/7	14.4/7
198	TINTA CARVALHA	16/7	10/7	14/7	4/7	6/7	10/7	17/7	11/7
212	TOURIGA	19/7	11/7	14/7	9/7	13/7	13/7	21/7	14.3/7
223	FORMOSA PRETA	21/7	13/7	21/7	11/7	15/7	20/7	20/7	17.3/7
224	MALVASIA VERMELHA	29/7	19/7	21/7	11/7	14/7	21/7	20/7	19.3/7
234	ARAMON TINTO	20/7	18/7	20/7	12/7	15/7	15/7	26/7	18/7
236	CARREGA TINTO	18/7	20/7	21/7	11/7	16/7	15/7	21/7	17.4/7
242	DONZELINHO DO CASTELO	19/7	10/7	18/7	7/7	7/7	8/7	18/7	12.4/7
260	SOUSÃO	24/7	16/7	23/7	17/7	21/7	17/7	28/7	20.9/7
267	TINTA FRANCISCA	18/7	12/7	15/7	10/7	16/7	15/7	25/7	15.9/7
282	AZAL TINTO	26/7	13/7	26/7	15/7	21/7	23/7	30/7	22/7
283	BORRAÇAL	19/7	27/7	24/7	13/7	20/7	20/7	28/7	21.6/7
285	DOÇAL GRAÚDA	18/7	26/7	25/7	23/7	22/7	24/7	28/7	23.7/7
288	NEGRÃO PÉ DE PERDIZ	22/7	28/7	20/7	23/7	21/7	24/7	28/7	23.7/7

primeira designação é mais apropriada às castas tintas e a segunda às brancas) em que, cessando o crescimento dos cachos, se observa o aparecimento das matérias corantes na película dos bagos. Nas castas tintas a coloração é de início avermelhada, mas ao longo da maturação ela vai adquirindo tonalidades violetas ou negras. Nas castas brancas o fenômeno começa a manifestar-se pelo amolecimento do bago, passando as películas a translúcidas e por fim a tonalidades de amarelo ou amarelo esverdeado. Essas matérias corantes são constituídas por pigmentos antocianínicos nas castas tintas. Nestas castas aparecem muito cedo os polifenóis em concentrações que aumentam rapidamente com o crescimento dos frutos (BRANAS), 1974.

A seguir à fase do "pintor" tem lugar no bago uma série de transformações bioquímicas que se processam até à completa maturação. A sequência desses fenômenos, bem como a evolução das substâncias químicas dos bagos, pela sua índole puramente analítica estão fora do alcance do presente estudo.

O "pintor" regista-se em Lisboa durante o mês de Julho, sendo assinalado quase sempre a partir do dia 5 e, em alguns casos, registando-se em princípios de Agosto. O Quadro 10 reúne as datas do "pintor" das castas tintas da colecção do ISA, no período de 1962 a 1968.

Os valores de temperatura registados nesse período oscilam entre 20,5 e 23,5°C (valores de média mensal), sendo a mínima mais baixa de 12°C e quase nulos os valores de precipitação. Em contrapartida, a evaporação é muito elevada, atingindo os valores de 180 a 190 mm.

O crescimento dos cachos, da fecundação ao início da maturação (pintor), como referem diversos autores, é condicionado pelos mesmos factores climáticos que determinam o crescimento vegetativo.

A temperatura, a água, a luz, o fotoperíodo, os elementos nutritivos, etc., são factores que determinam o desenvolvimento da frutificação em boas condições.

Em relação à Tapada da Ajuda as datas de pintor registadas, para o conjunto de todas as castas estudadas, apre

sentaram o seguinte desfazamento no tempo: 21 dias em 1962; 24 dias em 1963; 19 dias em 1964; 24 dias em 1965; 21 dias em 1966; 19 dias em 1967 e 22 dias em 1968.

À semelhança do que já se fez em relação ao abrolhamento foram determinados para as castas de diferentes origens, equações de regressão múltipla (Quadro 11) com os seguintes parâmetros:

$Y$  = nº de dias desde 1 de Janeiro, ao aparecimento do pintor;

$X_1$  = Somatório de temperaturas médias, no mesmo período

$X_2$  = Somatório de graus-dia (base 10), no mesmo período

$X_3$  = Horas de luz no mesmo período.<sup>1)</sup>

#### QUADRO 11

#### EQUAÇÕES DE REGRESSÃO DO PINTOR

ORIGEM DAS CASTAS - GRUPOS -	EQUAÇÃO DE REGRESSÃO: $Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$	(R)	F
I- Algarve	$Y = 80.767 + 0.317X_1 - 0.07.73X_2 + 0.168X_3$	0.90	59.002**
II- Alentejo e Setúb.	$Y = 91.739 + 0.415X_1 - 0.266X_2 + 0.0358X_3$	0.92	49.43**
III- Oeste e Leiria	$Y = 11.233 + 0.134X_1 + 0.685X_2 - 0.199X_3$	0.93	36.13**
IV- Ribatejo	$Y = 90.94 + 0.364X_1 - 0.064X_2 - 0.103X_3$	0.95	58.341**
V- Beira Baixa	$Y = 82.72 + 0.361X_1 - 0.046X_2 - 0.356X_3$	0.94	44.090**
VI- Beira Litoral	$Y = 86.405 + 0.33X_1 - 0.1238X_2 + 0.135X_3$	0.88	45.3106**
VII- Dão	$Y = 80.645 + 0.372X_1 - 0.1469X_2 + 0.108X_3$	0.89	60.426**
VIII- Beira Transmont.	$Y = 66.009 + 0.363X_1 - 0.109X_2 - 0.188X_3$	0.90	4.352*
IX- Douro	$Y = 106.375 + 0.358X_1 - 0.207X_2 - 0.027X_3$	0.76	18.356*
X- Vinhos Verdes	$Y = 122.186 + 0.303X_1 - 0.215X_2 - 0.712X_3$	0.71	8.133*

Apresenta-se a seguir uma equação única para o conjunto das castas em estudo:

$$Y = 78.25 + 0.325 X_1 - 0.042 X_2 + 0.140 X_3$$

(R) = 0.92 e F = 482.266\*\*\*

1) Não foram considerados os somatórios dos valores de precipitação por se ter constado que não apresentam nenhuma influência significativa no período ABROLHAMENTO - FLORAÇÃO

No que respeita à correlação entre o número de dias transcorridos desde 1 de Janeiro até ao registo do pintor e o somatório de valores da radiação solar, em calorias/cm<sup>2</sup>, para o mesmo período, determinou-se a seguinte equação, altamente significativa, para P < 0.01:

$$Y = 630.576 - 39490.078X \quad r = 0.809^{**}$$

Na sequência normal das fases fenológicas tem interesse igualmente auscultar as possíveis correlações existentes entre o Abrolhamento, e o Início de Floração e o Pintor. Entre o Abrolhamento e o Pintor, ajustou-se a seguinte equação:

$Y = - 0.574 + 238.776X \quad (r=0.46^*)$ , sendo a seguinte a equação entre a Floração e o Pintor:

$$Y = 0.119 + 185.6009X \quad (r=0.36^*)$$

É curioso registar-se que CALÓ (1972) encontrou, para as duas correlações atrás citadas equações mais expressivas, respectivamente:

$$Y = 5.71 + 0.52X \quad (r=+0.51^*) \quad \text{e} \quad Y = 5.59 + 1.04y$$

( $r = 0.96^*$ )

O citado autor atribue ainda uma certa importância ao período que decorre entre o vingamento do fruto e pintor, reconhecendo que, quanto mais tardiamente se dá o vingamento, tanto mais longo é o período vingamento-pintor, sendo ainda a temperatura o factor climático de maior incidência neste período.

O pintor surge, por consequência, no momento das grandes transformações fisiológicas verificadas na planta: fim do crescimento vegetativo e de formação de novos órgãos e início da fase do atempamento das varas e da maturação dos cachos.



#### 4. CONCLUSÕES

Ao longo de 7 anos consecutivos de observações foi possível definir as datas médias de ocorrência das mais importantes fases fenológicas: Abrolhamento, Início e Fim de Floração e Pintor, para castas de variada proveniência. A definição dessas datas tem, como em devido tempo se afirmou, o maior interesse prático, na medida em que se torna mais correcto o planeamento de todas as operações culturais, com realce para os tratamentos fitossanitários.

Embora de forma nem sempre linear, é possível concluir-se que as castas de abrolhamento mais temporão (castas do Algarve, do Alentejo e algumas da região de Setúbal) se encontram entre as primeiras a iniciar a floração e o pintor. Em contrapartida, verifica-se comportamento oposto em relação às castas de abrolhamento tardio (as do Douro, da Beira Transmontana e da Região dos Vinhos Verdes).

A confirmar estas afirmações, observem-se os Anexos nºs 3, 4, 5 e 6. Como também se pode observar no Anexo 5, a distinção entre castas precoces e tardias torna-se menos evidente no que respeita ao Fim de Floração, em que a grande maioria das castas se concentra numa faixa relativamente estreita. Este facto exprime a irregularidade com que o Fim de Floração e Vingamento dos frutos se desenrola no tempo.

Em termos conclusivos dir-se-á, portanto, que, na maioria dos casos e na sequência normal do ciclo vegetativo anual da videira, a um Abrolhamento temporão corresponde um Pintor mais precoce, sendo a inversa também verdadeira.

Numa análise de variância que envolveu o conjunto das 54 castas estudadas nos 7 anos de observações (1962 a 1968), cujos resultados em gráficos estão patentes nos Anexos 3 a 6, os resultados numéricos foram os seguintes:

#### QUADRO 12

##### Abrolhamento:

ORIGEM	G.L.	S. QUADRADOS	Qº MÉDIO	F
ANOS	6	21016.1428	3502.690	330.171**
CASTAS	53	3591.2619	67.7596	6.387**
ERRO	318	3373.5714	10.60871	
TOTAL	377	27980.9761		

QUADRO 13

Início de Floração:

ORIGEM	G.L.	S. QUADRADOS	Qº MÉDIO	F
ANOS	6	9265.1640	1544.1940	207.0726**
CASTAS	53	1428.4259	26.9514	3.6141**
ERRO	318	2371.4074	7.4572	
TOTAL	377	13064.9973		

QUADRO 14

Fim de Floração:

ORIGEM	G.L.	S.QUADRADOS	Qº MÉDIO	F
ANOS	6	6478.6825	1079.7804	114.1131**
CASTAS	53	1458.5608	27.5200	2.9083**
ERRO	318	3009.0317	9.4623	
TOTAL	377	10946.2751		

QUADRO 15

Pintor:

ORIGEM	G. L.	S. QUADRADOS	Qº MÉDIO	F
ANOS	6	8344.4973	1390.7495	110.3575**
CASTAS	53	8250.4973	155.6697	12.3525**
ERRO	318	4007.5026	12.6022	
TOTAL	377	20602.4973		

Revela o teste F, como se observa, que as diferenças são significativas, para  $P < 0.01$ , tanto no que se refere aos anos, como ao conjunto das castas.

A análise confirma aliás o que parecia evidente: que as diferenças entre os anos são altamente significativas. Em relação ao Abrolhamento (Anexo 3) podemos observar que os anos de 1962, 1964 e 1968 se sobrepõem, enquanto que os restantes anos se mantêm individualizados. Quanto aos efeitos sobre o Início de Floração temos uma total sobreposição dos anos de 1965 e 1966, sendo os outros totalmente individualizados. Por outro lado, os

anos de 1965 e 1966 se sobrepõem, o mesmo acontecendo aos de 1962 e 1967, em relação ao fenômeno "Fim de Floração" (Anexo 5).

Observe-se, finalmente, o que se passa, em relação ao Pintor: 1962 sobrepõe-se a 1964 e este com 1963, restando os outros anos individualizados (Anexo 6).

## R E S U M O

O presente trabalho incide sobre a Coleção de castas tintas do Instituto Superior de Agronomia, a qual foi instalada em 1960. O tema básico consistiu em observações das fases fenológicas referentes a 54 castas provenientes das seguintes regiões: ALGARVE, ALENTEJO, SETÚBAL, OESTE, LEIRIA, RIBATEJO, BEIRA LITORAL, DÃO, BEIRA TRANSMONTANA, DOURO e REGIÃO DOS VINHOS VERDES.

Todas as observações foram metodicamente realizadas pelo autor, de 1962 a 1968.

São feitas considerações sobre o significado da fenologia e o interesse prático do seu conhecimento. A par de elementos climáticos da Tapada da Ajuda, durante o período das observações, o autor faz uma referência a diversos Índices bioclimáticos utilizados para definir as condições ecológicas referentes à videira.

Como resultado das observações foram definidas as datas médias de abrolhamento, Início e Fim de Floração e Pintor, para as castas em estudo. Em relação aos fenómenos do Abrolhamento e do Pintor foi possível ajustar equações de regressão múltiplas confrontando o número de dias que os referidos fenómenos levaram a concretizar e o somatório de diversos factores climáticos quantificáveis para o mesmo período (Temperaturas médias, Graus-dia de crescimento, base 10 e de precipitações para o ABROLHAMENTO, e temperaturas médias, graus-dia de crescimento e horas de luz, para o PINTOR). Há um evidente destaque para a acção positiva da temperatura no desenvolver dos fenómenos.

## R E S U M É

Le travail qu'on presente maintenant concerne la collection des cépages rouges de l'Institut Supérieur d'Agronomie- Tapada da Ajuda - Lisbonne.

Le thème principal consiste sur des observations des phases phénologiques de 54 cépages, provenant des régions suivantes: ALGARVE, ALENTEJO, SETÚBAL, OESTE, LEIRIA, RIBATEJO, BEIRA LITORAL, DÃO, BEIRA TRANSMONTANA, DOURO e REGIÃO DOS VINHOS VERDES.

Toutes les observations ont été méthodiquement réalisées par l'auteur, depuis 1962 jusqu'à 1968.

Des considerations sur le signficat de la Phénologie sont faites, de même que l'intérêt pratique de son connaissance. Au cotê des éléments climatiques de la "Tapada da Ajuda", pendant le période des observations, l'auteur a fait une référence a divers indices bioclimatiques utilisés pour définir les conditions écologiques concernant la vigne.

Comme résultat des observations, les dattes moyennes de Débournement, Début et Fin de Floraison et de la Véraison ont été établis pour tous les cépages étudiés. En ce qui concerne les phénomènes du Débournement et de la Véraison il a été possible d'ajuster des équations de régression, multiples confrontant le numero de jours que ces phénomènes ont pris pour se concretizer depuis un certain moment et la sommation de divers facteurs climatiques quantificables, relativement au même période (Températures moyennes, degrés-jours de croissance, base 10, et des heurs d'éclairage). La temperature s'est révelé le facteur climatique le plus important pour toutes phases phénologiques.

## A G R A D E C I M E N T O S

A concretização deste trabalho não seria possível sem a colaboração de personalidades e Instituições, a quem muito se agradece.

- Em primeiro lugar, ao Sr. Prof. Carlos Alberto Martins Portas, da Universidade de Évora, pelas preciosas sugestões que deu e pelo trabalho que teve na correcção do texto;

- Aos Eng<sup>os</sup> Téc. Agrários João Lopes e João Luis Torres Vaz Freire, pela sua preciosa colaboração na elaboração de mapas, no tratamento de dados numéricos e na realização de gráficos;

- Ao Centro de Cálculo Científico da Fundação Calouste Gulbenkian, que realizou grande parte dos cálculos ao computador;

- Aos Serviços de Computação da Universidade de Évora, na pessoa do Eng<sup>o</sup> Lino Lúcio;

- Ao Eng<sup>o</sup> Agrônomo Mário Rodrigues de Carvalho e ao colega do Departamento de Fitotecnia Mário Gouveia de Carvalho, pelas preciosas sugestões que me apresentaram.

Cumpr-me finalmente agradecer aos desenhadores, Srs. Gualter Medeiros e Carlos Raposo.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, C.R.M. de; SOUSA, L.D.C. - Alguns considerandos acerca da Coleção Nacional de Ampelografia. Anais do Instituto Superior de Agronomia. Lisboa, 1966
- ALLEWELDT, G. und HOFACKER, W. - Einfluss von Umweltfaktoren auf Austrieb, Blüte, Fruchtbarkeit und Triebwachstum bei der Reb. VITIS 14; 103 - 115, 1975
- ALMEIDA, J.L.F. e GRÁCIO, M. - Macrozonagem da uva de mesa em Portugal Continental - Centro Nacional de Estudos Vitivinícolas - "De Vines et Vino"- PORTUGALEAE DOCUMENTA- Vol. 4 - Série 1 - Nº 2. 19
- AMERINE & WINKLER - Composition and quality of musts and wines of California Grapes. Hilgardia; 15; 493 - 675, 1944
- ARAÚJO, J. - Algumas Observações sobre Fenologia da Videira. Relatório Final do Curso de Engenheiro Agrônomo. Ciclostilado. Inst. Sup. Agronomia. Lisboa, 1970
- AZEVEDO, A.L. - O Clima de Portugal e a Agricultura. Sep. "Agros", 36. Lisboa, 1953
- AZZI, G. - Ecologia Agrária. Torino, P.P. 239, 1928
- BOUARD, J. - Recherches Physiologiques sur la Vigne et en particulier sur l'Aoutement des Sarments. Thèse. Bordeaux, 1966
- BRANAS, J.; BERNON G. et LEVADOUX - Éléments de Viticulture Générale. Montpellier, 1946
- BRANAS. J. - Viticulture. Imprimerie Déhan. Montpellier, 1974
- BUTTROSE, M.S. - Vegetative growth of grapevine varieties under controlled temperature and light conditions. Vitis, 7:280 - 285, 1968
- CALÓ, A. - Influenza di alcune condizioni ambientali sull'epoca di fioritura nella Vitis vinifera L. Riv. Viticol ed Enol. 4, 1972
- CALÓ, A.; COSTACURTA, A. - Studio di alcune caratteristiche fenologiche e metaboliche in varietà ad uva da vino a maturazione precoce e tardiva. Riv. Viticol ed Enologia, Conegliano, nº 12, 1973
- CALÓ, A.; COSTACURTA, A. - Sulla reazione della varietà della Specie Vitis vinifera L. ad alcuni fattori ambientali. Riv. Viticol ed Enologia nº 1, Conegliano, 1974
- CALÓ, A.; COSTACURTA, A.; LORENZONI, C. - Stabilità ambientali di alcune caratteristiche fenologiche in varietà di Vitis vinifera L. - Riv. Viticol ed Enol nº 11 - 12. Conegliano, 1975
- CALÓ, A.; COSTACURTA, A.; NICOLIN, G. - Indagini sul ruolo della temperatura e sul comportamento di alcune varietà di viti (V. vinifera) in relazione al momento del germogliamento. RIV. Viticol. ed Enologia, nº 4. Conegliano, 1976
- CALÓ, A.; LIUNI (C.S.) - Adattamento dei vitigni delle regioni settentrionali ad ambienti caldi. Assemblea Generale O.I.V. Atene, 1978
- CARPENTIERI, F. - Trattato di Viticoltura Moderna - Casale MONF. Editrice SOC. P.A.Z. - Fratelli. Ottavi, 1947
- CONSTANTINESCU G.H. - Méthodes et principes de détermination des aptitudes viticoles d'une région et du choix des cépages appropriés Bull O.I.V., 441, 1179, 1205 - 1967
- COSTACURTA, A. e ROSELLI - Critères Climatiques et édafique pour l'établissement des vignobles. Bull. de l' O.I.V. nº 587, 1980
- FLECKINGER, J. - Notations phenologiques et représentations graphiques du développement des bourgeons de poiriers. C. R. Congrès del Association Française pour l'Avancement des Sciences. Paris, 1945
- FONT QUER, P. - Dicionário de Botânica. La Habana. Edición Revolucionária, 1968
- FROMETA, E.; ALVAREZ, M.; HOWELL, E. - Fenologia en cítrinos. Fruits, vol. 34, nº 7 - 8, 1979
- HIDALGO, L. - La Viticulture dans les Pays Semi-arides. Bolletín de l'O.I.V. nº 587, 1980
- HUGLIN, P. - Caracteristiques écologiques des cépages et des Vignobles. Bull.O.I.V. 491, 1972
- KARANTONIS, N. - Mesures bioclimatiques e observations phénologiques, en tant que facteurs décisifs pour la réussite des cépages dans une région viticole. Bull. Ole l'O.I.V. nº 557 - 558, 1977
- MANANAREZI, A; e CALZONI, A. - Ricerche sulla biologia fiorale della vite. RIV.de Biologia. Vol.III f.3, 1921
- NIGOND, J. - Contribution à l'étude de la dormance de la vigne sous le clima du Languedoc. Thèse, 3º Cycle. Paris, 1967

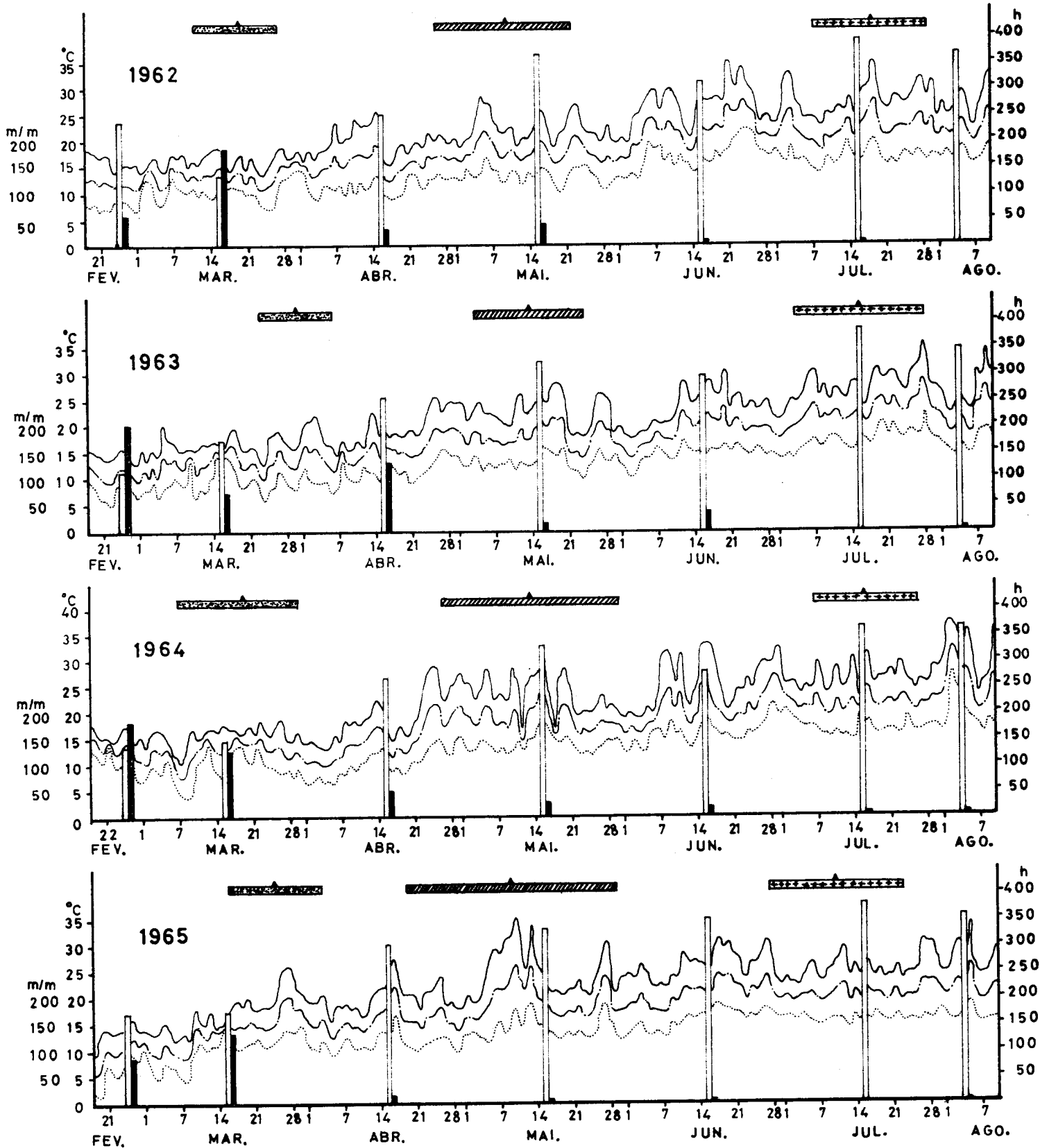
POUGET, R. Recherches physiologiques sur le repos végétatif de la vigne (*Vitis vinifera*, L.). la dormance des bourgeons et le mécanisme de sa disparition. Thèse Doct. Sc. Nat. Bordeaux, et Ann. Amélior. Plants 13, no. hors série, 247 PP, 1963

- Observations sur la vitesse de débourrement de cépages de *Vitis vinifera* L., après levée artificielle de la dormance. C. R. Hebd. Se'ances Acad. Sc. (Paris), 4333 - 4335, 1964
- Nouvel aspect de la levée de dormance des bourgeons de la Vigne (*Vitis vinifera* L.). C. R. Hebd. Séances Acad. Sc. (Paris) 261, 3868 - 3871, 1965
- Étude du rythme végétatif: caractères physiologiques liés à la précocité de débourrement chez la Vigne. Ann. Amélior.Plants 16, 81 - 100
- Considérations générales sur le rythme végétatif et la dormance des bourgeons de la Vigne. Vitis 11, 198-217, 1972.

RIBEREAU GAYON & PFYNAUD, E. - Sciences et Techniques de la Vigne. Dunod. Paris, 1971

WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLEWER, W.M.; LIDER, L.A. - General Viticulture. Univ. Calif. Press. L.A., 1974

# OS PERÍODOS DE ABROLHAMENTO FLORAÇÃO E PINTOR NA TAPADA DA AJUDA (DE 1962 A 1965)

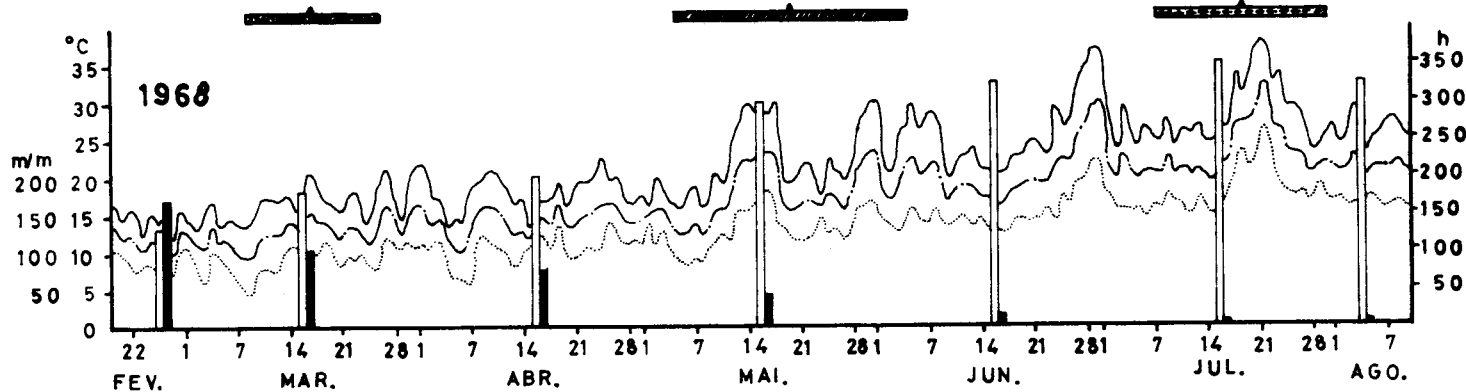
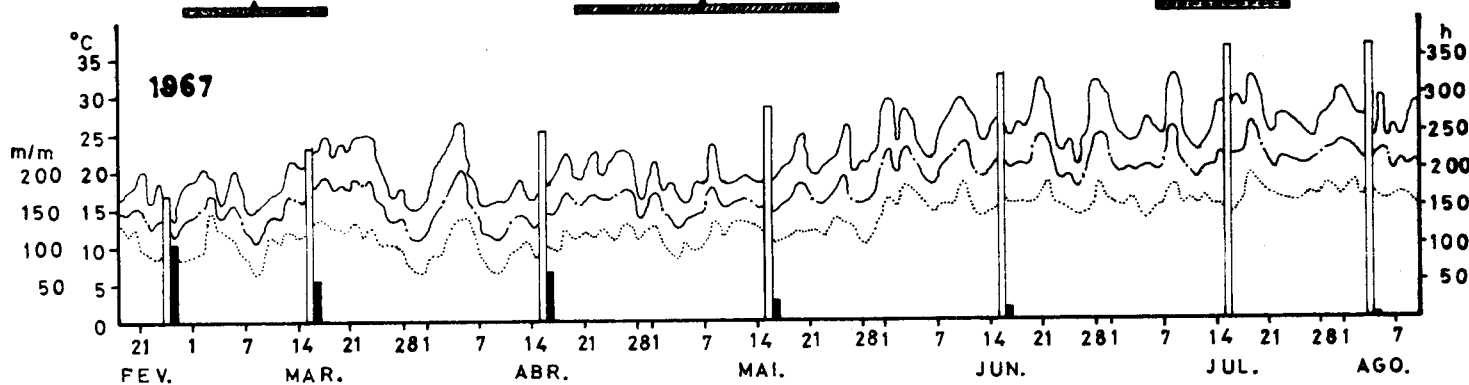
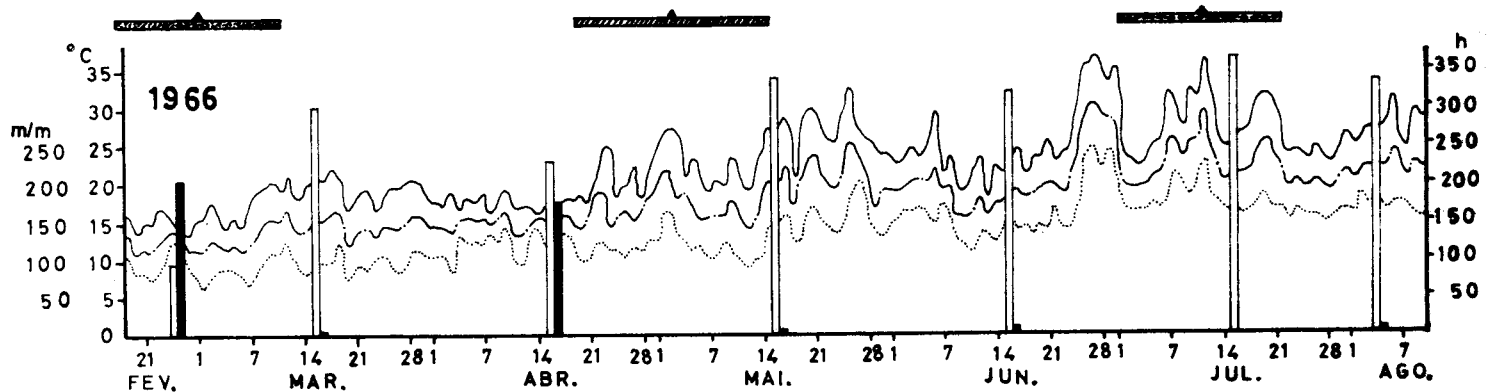


**LEGENDA:**

- |              |              |
|--------------|--------------|
| Insolação    | Temp. máxima |
| Precipitação | Temp. média  |
| Abrolhamento | Temp. mínima |
| Floração     |              |
| Pintor       |              |

**ANEXO 1**

# OS PERÍODOS DE ABROLHAMENTO FLORAÇÃO E PINTOR NA TAPADA DA AJUDA (DE 1966 A 1968)



**LEGENDA:**

- Insolação
- ▬ Precipitação
- ▬ Abrolhamento
- ▬ Floração
- ▬ Pintor
- Temp. máxima
- Temp. média
- ..... Temp. mínima

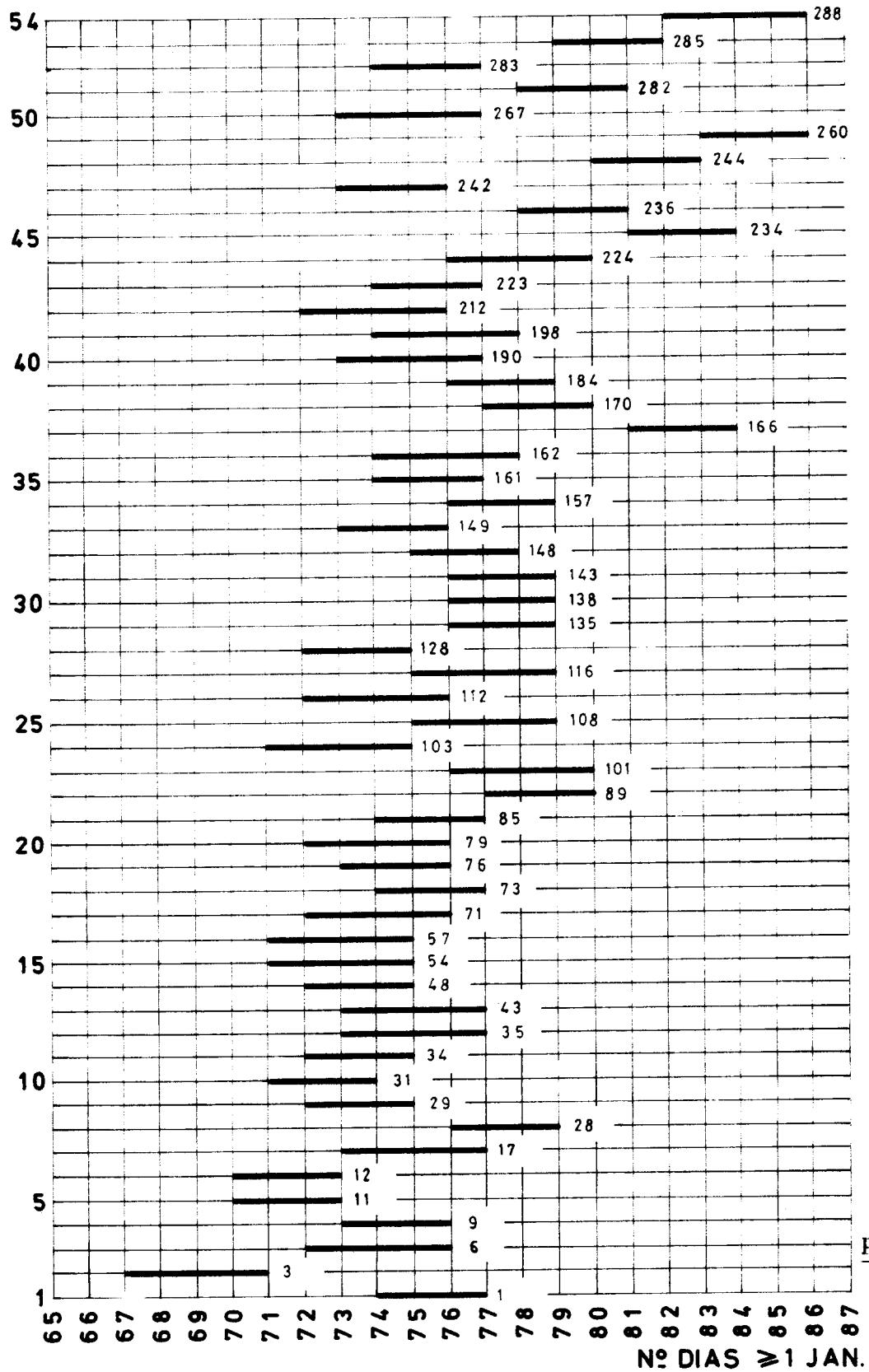
**ANEXO 2**



# GRUPOS HOMOGÊNEOS DE CASTAS QUANTO AO ABROLHAMENTO

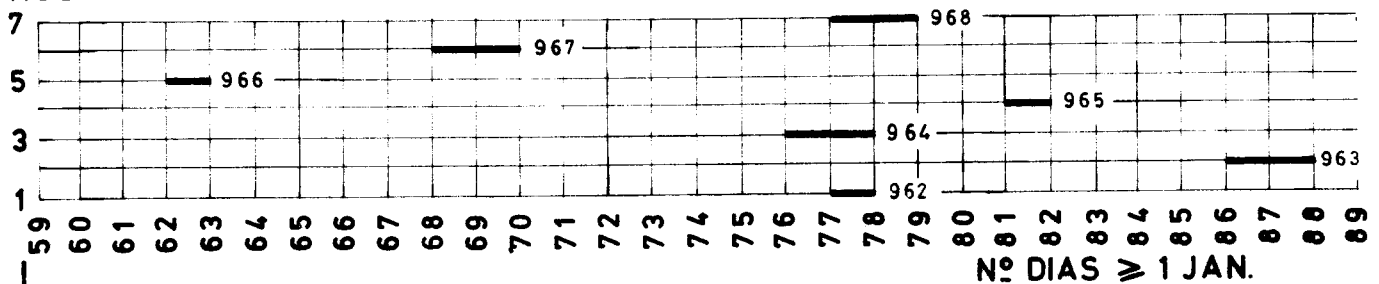
## ANEXO 3

CASTAS  
(Nº)



Pg. 43

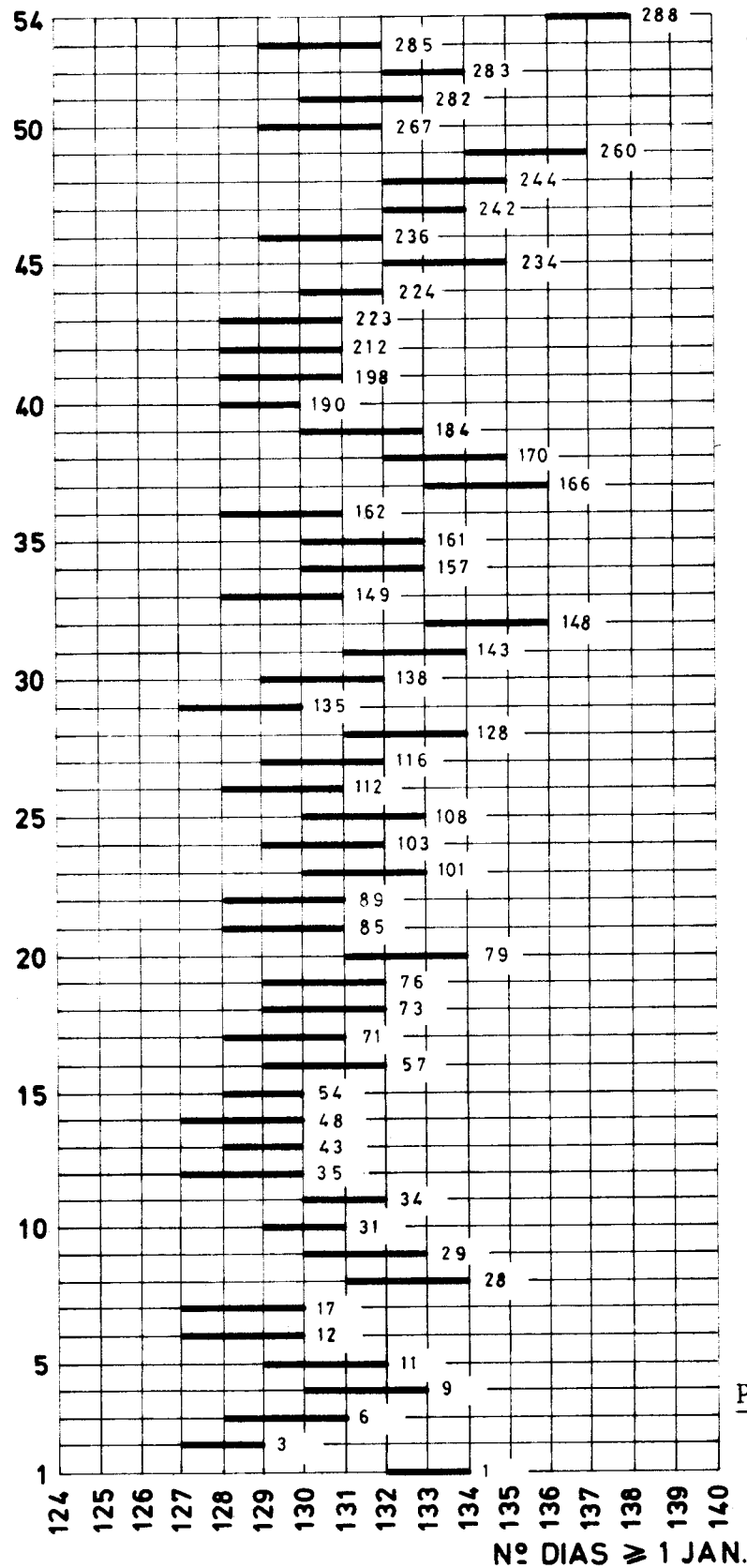
ANOS



# GRUPOS HOMOGÊNEOS DE CASTAS QUANTO AO INÍCIO DA FLORAÇÃO

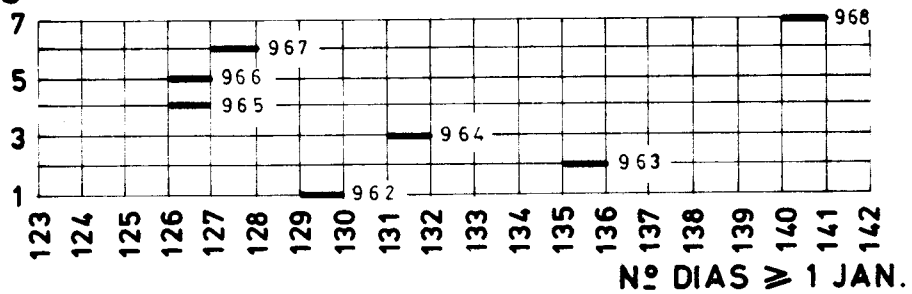
CASTAS (Nº)

ANEXO 4



Pg. 44

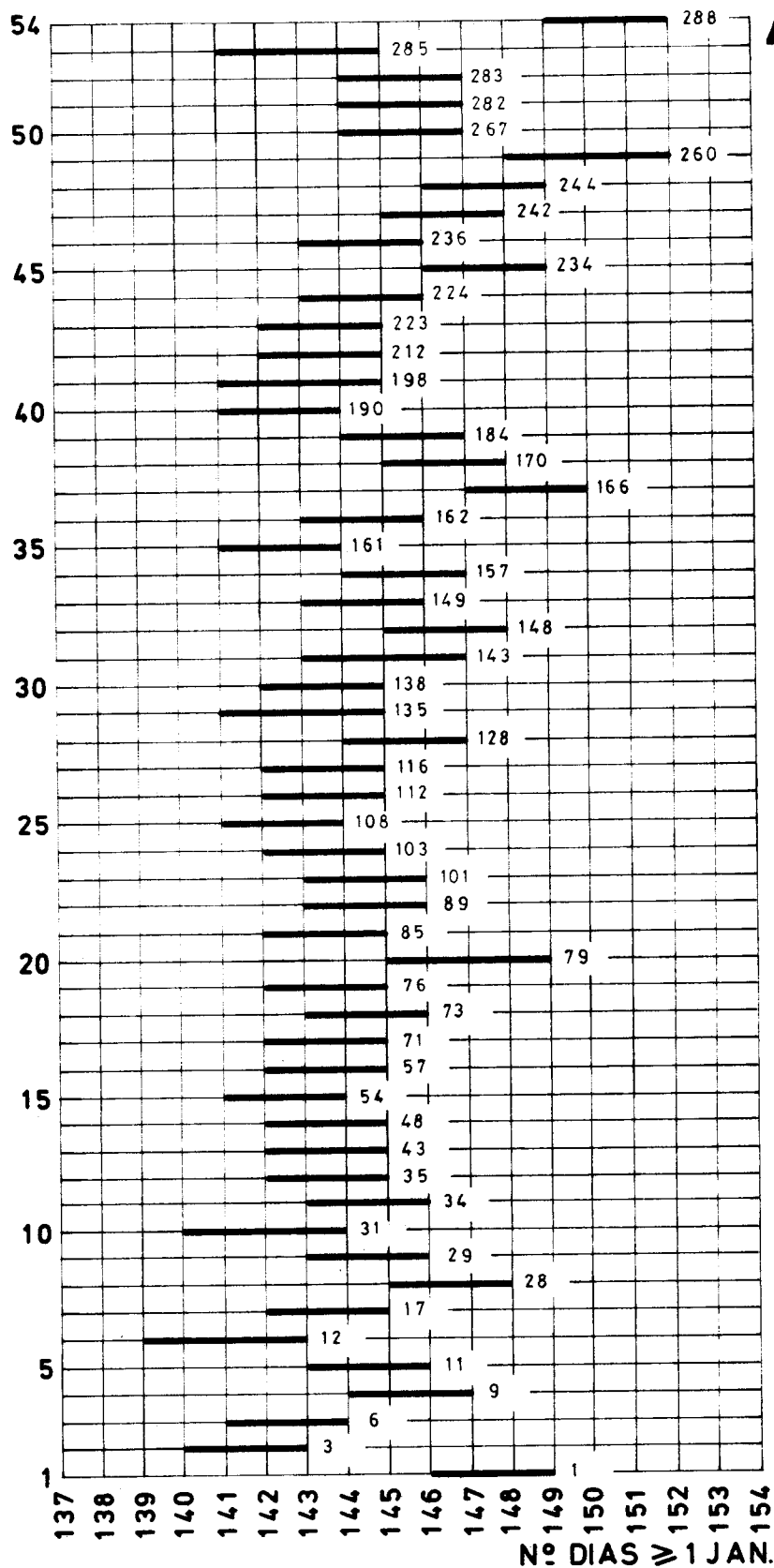
ANOS



# GRUPOS HOMOGÊNEOS DE CASTAS QUANTO AO FIM DA FLORAÇÃO

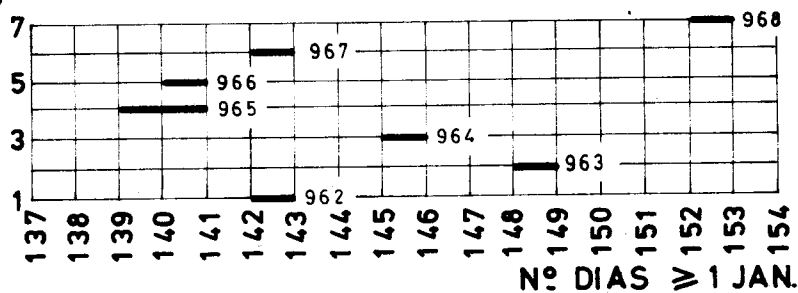
CASTAS  
(Nº)

ANEXO 5



Pg. 45

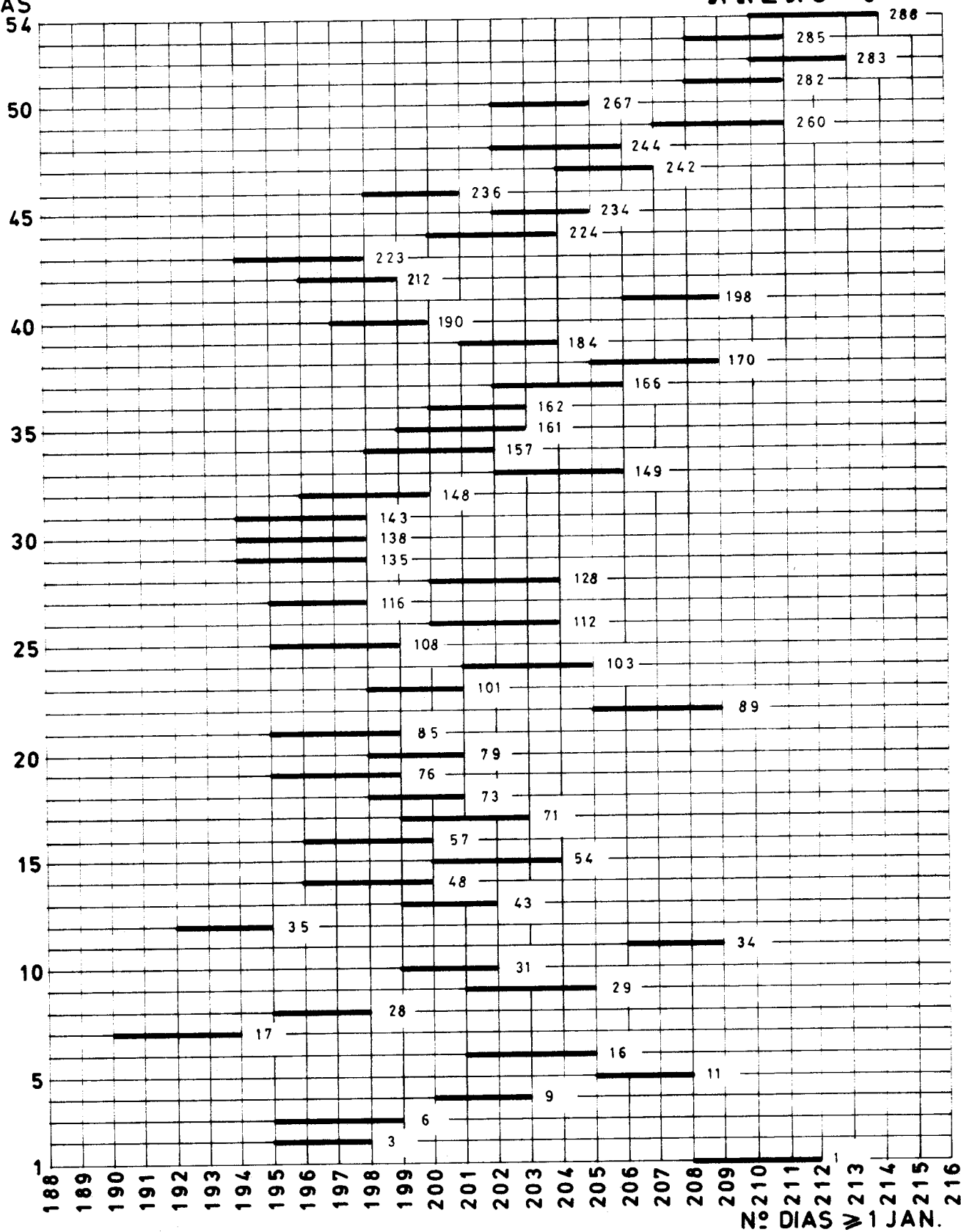
ANOS



# GRUPOS HOMOGÊNEOS DE CASTAS QUANTO AO PINTOR

ANEXO 6

CASTAS  
(Nº) 54



ANOS

