

FENOLOGIA DA VIDEIRA NA SERRA GAÚCHA¹

FRANCISCO MANDELLI², MOACIR ANTONIO BERLATO³, JORGE TONIETTO² E HOMERO BERGAMASCHI³

RESUMO - Dados experimentais de uma série de dez anos foram utilizados para caracterizar o padrão fenológico de doze cultivares de videira na região da Serra Gaúcha, no estado do Rio Grande do Sul. Foram analisadas as fases fenológicas de brotação, floração, mudança de cor das bagas, maturação e queda das folhas para determinar o número de dias médios para cada subperíodo. Considerando a data média de brotação, os cultivares puderam ser classificados em precoces ('Chardonnay', 'Niágara Branca', 'Pinot Noir', 'Ives', 'Riesling Itálico' e 'Concord'), médios ('Merlot', 'Cabernet Franc', 'Isabel Sport' e 'Cabernet Sauvignon') e tardios ('Trebiano' e 'Moscato Branco'). O 'Chardonnay' apresentou a data de colheita mais precoce, enquanto o 'Moscato Branco' a mais tardia. O ciclo vegetativo médio dos cultivares foi de 266 dias, sendo os valores extremos de 245 dias no cv. Concord e 280 dias no cv. Pinot Noir.

Palavras-chave: uva, brotação, floração, maturação, ciclo vegetativo

PHENOLOGY OF WINE GRAPES IN THE SERRA GAÚCHA REGION

ABSTRACT - Field experimental data from a ten-year period were utilized to characterize the phenological pattern of twelve cultivars of wine grapes in the Serra Gaúcha region, located in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. The phenological phases of budbreak, flowering, veraison, maturation and leaf fall were analyzed in order to describe the phenology and to determine the average number of days for each subperiod. Considering the average date of budbreak, the cultivars could be classified as early (Chardonnay, White Niagara, Pinot Noir, Ives, Riesling Itálico and Concord), medium (Merlot, Cabernet Franc, Isabel Sport and Cabernet Sauvignon) and late (Trebiano and White Moscato). The cv. Chardonnay had the earliest maturation date, while the cv. White Moscato had the latest one. The vegetative cycle had an average duration of 266 days for the whole set of cultivars, ranging from 245 days for the cv. Concord to 280 days for the cv. Pinot Noir.

Key words: grape, budbreak, flowering, maturation, vegetative cycle

¹ Parte da tese de doutorado do primeiro autor apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

² Eng. Agrônomo, Dr., EMBRAPA Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000- Bento Gonçalves, RS, e-mail: mandelli@cnpuv.embrapa.br

³ Eng. Agrônomo, Dr., Professor do Dep. Plantas Forrageiras e Agrometeorologia - UFRGS, bolsistas do CNPq. Recebido para publicação em 30-12-2003

INTRODUÇÃO

A videira cultivada em regiões de clima temperado apresenta ciclos vegetativos sucessivos intercalados por períodos de repouso. O ciclo vegetativo da videira é subdividido em vários períodos: o que inicia na brotação e vai até o fim do crescimento, chamado de período de crescimento; o que inicia na floração e se estende até a maturação dos frutos, chamado de período reprodutivo; o da parada do crescimento à maturação dos ramos, chamado de período de amadurecimento dos tecidos. Esses períodos vão-se sucedendo, existindo uma interdependência entre si, sendo que o desenrolar de um depende daquele que o precede (GALET, 1983).

As etapas por que passam as gemas desde sua formação até o início da brotação no ciclo seguinte, foram denominadas por POUGET (1966, 1972) como pré-dormência, entrada em dormência, dormência, quebra da dormência e pós-dormência.

Uma vez suplantado o processo de quebra da dormência (ação das baixas temperaturas), e à medida em que ocorre aumento da temperatura, as gemas tornam-se aptas a iniciar a brotação.

A brotação ocorre graças às reservas acumuladas no xilema. Essas reservas são utilizadas até que os novos tecidos formados estejam aptos a sustentar o desenvolvimento da brotação.

BAGGIOLINI (1952) utilizou 16 estádios fenológicos para descrever o processo seqüencial de desenvolvimento de uma gema desde o repouso vegetativo até a queda das folhas.

Segundo GALET (1983), Pulliat foi o primeiro a estabelecer uma classificação de cepas tendo como base a época de maturação do cv. Chasselas Doré. Esta classificação separa os cultivares em cinco grupos, variando dos precoces, que amadurecem 15 dias antes do cv. Chasselas Doré, até os tardios, que maturam cerca de 45 dias após este cultivar tomado como referência.

Alguns trabalhos abordaram a fenologia da videira no Rio Grande do Sul, dentre eles os de GOBBATO (1940), BÁN (1979), DIAS et al. (1982), MANDELLI (1984), SOUSA (1996) e SCHIEDECK et al. (1997), os quais compararam a fenologia de diferentes cultivares na região da Serra Gaúcha ou em relação a outras regiões vitícolas. Entretanto, a maioria deles utilizaram poucos anos para a caracterização fenológica dos cul-

tivares.

O conhecimento dos estádios fenológicos é uma exigência da viticultura moderna, uma vez que possibilita a racionalização e otimização de práticas culturais, que são indispensáveis para o cultivo da videira. Por exemplo, a data da brotação possibilita a organização e racionalização da poda e a determinação da data do tratamento fitossanitário de inverno. A data da floração é fundamental para o monitoramento e controle das podridões do cacho e a data da maturação das uvas possibilita a organização dos trabalhos de campo (colheita e transporte) e da indústria (recebimento e uso de equipamentos enológicos).

Por esses motivos, estudos que envolvam caracterizar o comportamento da videira são necessários para o planejamento de seu cultivo, especialmente para as condições do Rio Grande do Sul, onde a videira ainda não foi suficientemente estudada.

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a fenologia de doze cultivares de videira na região da Serra Gaúcha.

MATERIAL E MÉTODOS

A Serra Gaúcha está localizada na Encosta Superior da Serra do Nordeste do estado do Rio Grande do Sul, em um divisor de águas, numa linha que passa a nordeste da cidade de Caxias do Sul, seguindo pela cidade de Farroupilha até Garibaldi, quando inflete para o sul. Esse patamar termina de forma escarpada a leste e, vigorosamente recortado e festonado ao sul, oeste e norte pela rede hidrográfica, que forma as bacias do rio Caí e do rio das Antas, respectivamente (FALCADE et al., 1999).

O clima da região é, segundo a classificação climática de Köppen, do tipo Cfb, temperado úmido (MORENO, 1961).

A região é caracterizada por um relevo acidentado, com solos rasos e pedregosos, predominando os solos enquadrados na classificação brasileira como Brunizem Avermelhado, Litólico Eutrófico, Laterílico Bruno Avermelhado Distrófico, Cambissolo Húmico e Litólico Distrófico (FLORES et al., 1999).

Foram utilizados dados fenológicos do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, das safras 1984/85 a 1993/94.

Os cultivares de videiras foram selecionados ou por serem os de maior expressão econômi-

ca na viticultura da Serra Gaúcha ou por apresentarem fenologia diferenciada, quando comparados com outros de seu grupo (viníferas ou americanas e/ou híbridos). Assim, para cada grupo, procurou-se selecionar cultivares de videiras com diferentes fenologias, principalmente quanto à data da brotação e colheita, de forma a poder trabalhar com cultivares precoces, médios e tardios, tanto para a brotação quanto para a colheita.

Os cultivares utilizados foram: viníferas brancas - cvs. 'Chardonnay', 'Moscato Branco', 'Riesling Itálico' e 'Trebiano'; viníferas tintas - cvs. 'Cabernet Franc', 'Cabernet Sauvignon', 'Merlot' e 'Pinot Noir'; americanos/híbridos - cvs. 'Concord', 'Isabel Sport', 'Niágara Branca' e 'Ives' (Bordô). O cv. Isabel Sport é um clone tetraplóide do cv. Isabel, entretanto apresenta fenologia e comportamento agrônomico diferenciado em relação ao material de origem.

As determinações fenológicas foram realizadas, para todos os cultivares, em cinco ou seis plantas, a partir do segundo ciclo vegetativo. Todos os cultivares foram enxertados no porta-enxerto 101-14 (*V. riparia* x *V. rupestris* (101-14 Mgt.)), conduzidos em espaldeira, com cinco fios de arame (o primeiro a 0,90m, o segundo a 1,10m, o terceiro e o quarto paralelos a 1,40m e o quinto a 1,80m acima do solo). A poda adotada foi do tipo Guyot duplo arqueado, com varas de 10 a 14 gemas e esporões de duas gemas, resultando em cerca de 60 mil a 85 mil gemas por hectare, para o espaçamento utilizado de 2,5 m entre filas x 1,5 m entre plantas. Em cada ano, a poda foi realizada na mesma data em todos os cultivares. Outras práticas culturais, como adubações, tratamentos fitossanitários, manejo da vegetação e do solo, foram efetuadas, uniformemente, em todas as plantas à medida das necessidades.

As determinações fenológicas foram efetuadas pela mesma pessoa nas dez safras estudadas.

As escalas fenológicas propostas por EICHHORN e LORENZ (1977) e BAILLOD e BAGGIOLINI (1993) foram tomadas como base para determinar as datas, a duração e o número médio de dias dos subperíodos.

A data do início da brotação foi considerada quando 50% das gemas atingiram o 3º estágio da descrição proposta por BAILLOD e BAGGIOLINI (1993), chamado estágio de ponta verde, quando começa a aparecer o jovem broto

sobre as gemas. O final da brotação foi considerado quando cessava a abertura das gemas, embora ainda pudessem permanecer gemas dormentes sobre os ramos.

A data do início da floração foi considerada quando as primeiras caliptras florais se separam da base do ovário, atingindo o 19º estágio da descrição de EICHHORN e LORENZ (1977). O final da floração se caracteriza pelo término da queda das caliptras.

A data do início da maturação foi considerada quando as primeiras bagas mudaram de coloração. Neste caso, as bagas dos cultivares de película branca se tornam translúcidas e as bagas dos cultivares tintas adquirem uma coloração avermelhada, o que corresponde ao 35º estágio da descrição de EICHHORN e LORENZ (1977). O final da maturação foi considerado como a data da colheita das uvas.

A data do início da queda das folhas foi considerada quando as primeiras folhas de todas as plantas iniciaram a queda. Considerou-se como final da queda das folhas quando as plantas perderam todas as folhas, que corresponde aos estágios 43º e 47º, respectivamente, descritos por EICHHORN e LORENZ (1977).

As diferenças fenológicas entre os doze cultivares de videira foram avaliadas utilizando-se a média, o desvio-padrão e o coeficiente de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 e a Figura 1 apresentam as datas médias e o número de dias, respectivamente, do início e do final da brotação dos doze cultivares de videira estudados. O cultivar mais precoce para iniciar a brotação foi 'Chardonnay' (23/8), seguido pelos cultivares 'Niágara Branca' (4/9), 'Pinot Noir' (6/9), 'Ives' (7/9), 'Riesling Itálico' (9/9), 'Concord' (9/9), 'Merlot' (13/9), 'Cabernet Franc' (13/9), 'Isabel Sport' (14/9), 'Cabernet Sauvignon' (18/9), 'Trebiano' (22/9) e 'Moscato Branco' (1/10). O final da brotação mais precoce ocorreu no cv. Chardonnay (24/9) e o mais tardio no cv. Moscato Branco (24/10).

Observa-se que ocorreu uma diferença de 40 dias entre a data média do início da brotação do cultivar mais precoce em relação ao início da brotação do mais tardio e uma diferença de 31 dias entre o final da brotação do mais precoce em relação ao mais tardio. Utilizando-se como critério a

data média do início da brotação, estes cultivares podem ser divididos em três grupos: a) precoces, quando iniciam a brotação até o dia 10 de setembro; b) médios, quando iniciam a brotação entre 11 e 20 de setembro; c) tardios, quando iniciam a brotação após o dia 20 de setembro.

Seguindo-se essa classificação, são considerados cultivares de brotação precoce o 'Chardonnay', 'Niágara Branca', 'Pinot Noir', 'Ives', 'Riesling Itálico' e 'Concord'; médio o 'Merlot', 'Cabernet Franc',

'Isabel Sport' e 'Cabernet Sauvignon'; tardio o 'Trebiano' e 'Moscatto Branco'. Para Caxias do Sul, GOBBATO (1940) também considerou como cultivares de brotação precoce, entre outros, 'Riesling Itálico'; de brotação médio, 'Merlot' e 'Cabernet Franc' e tardio, 'Trebiano' e 'Moscatto Branco'. Já para a Argentina, VEGA (1969) considerou como cultivar precoce 'Merlot', tardio 'Cabernet Franc' e mais tardio 'Trebiano'.

Tabela 1. Datas médias de ocorrência das diferentes fases fenológicas e desvios-padrão (DP), em dias, para 12 cultivares de videira. Bento Gonçalves, RS, período 1984/85 a 1993/94

Cultivar	Brotação				Floração				Maturação				Queda das folhas			
	Início	DP	Final	DP	Início	DP	Final	DP	Início	DP	Final	DP	Início	DP	Final	DP
Chardonnay	23/8	8	24/9	7	16/10	7	03/11	6	23/12	5	24/1	7	24/4	12	28/5	16
Niágara Br. ¹	04/9	7	03/10	8	09/10	13	23/10	7	23/12	15	30/1	20	14/4	15	16/5	11
Pinot Noir	06/9	5	01/10	8	24/10	6	08/11	6	30/12	7	25/1	7	10/5	13	11/6	11
Ives ²	07/9	7	04/10	11	18/10	10	01/11	7	25/12	8	26/1	8	11/4	17	22/5	19
Riesling It.	09/9	5	07/10	7	28/10	5	13/11	8	11/1	6	08/2	7	03/5	10	14/6	11
Concord	09/9	6	30/9	7	20/10	5	03/11	5	03/1	5	05/2	7	03/4	14	11/5	15
Merlot	13/9	4	13/10	5	29/10	8	15/11	6	06/1	7	08/2	5	12/5	13	17/6	16
C. Franc	13/9	5	16/10	6	30/10	5	14/11	7	09/1	5	22/2	6	16/5	12	17/6	9
Isabel Sport ³	14/9	6	12/10	5	24/10	7	05/11	5	11/1	7	15/2	11	23/4	10	29/5	7
C. Sauvignon	18/9	6	19/10	5	02/11	6	19/11	7	09/1	8	25/2	6	16/5	11	16/6	9
Trebiano ²	22/9	7	21/10	6	08/11	5	19/11	7	15/1	7	25/2	11	26/4	19	14/6	24
Moscatto Br.	01/10	7	24/10	5	12/11	5	26/11	6	21/1	8	03/3	8	03/5	13	05/6	17

¹Período 1989/97; ²Período 1985/95; ³Período 1988/97

O número relativamente reduzido de trabalhos que objetivam determinar uma escala precisa de brotação para os principais cultivares de uma região pode ser explicado pela grande variabilidade da data da brotação, em função das condições climáticas anuais e da variabilidade genética entre indivíduos (HUGLIN, 1986; JONES e DAVIS,

2000). Segundo POUGET (1988), para o estabelecimento de uma escala precisa, capaz de distinguir cultivares que apresentam diferenças mínimas, é imperativo que se adote uma metodologia rigorosa e que se efetue observações da brotação durante um longo período, para o mesmo local.

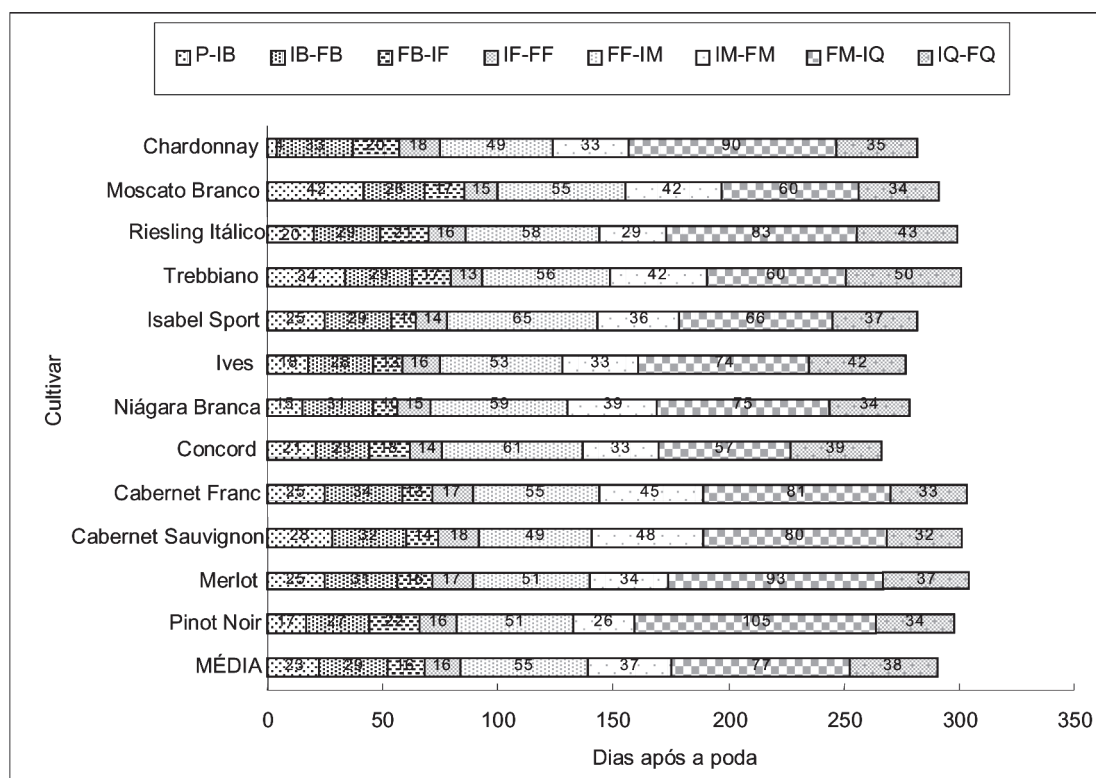


Figura 1. Número médio de dias para a realização dos subperíodos, entre início (I) e final (F), da poda (P), da brotação (B), floração (F), maturação (M) e queda das folhas (Q), em 12 cultivares de videira. Bento Gonçalves, RS, período 1984/85 a 1993/94

A Figura 1 mostra que o número médio de dias necessários entre o início e o final da brotação foi 29 dias, confirmando as observações de BRANAS et al. (1946) de que as gemas não iniciam a brotação ao mesmo tempo e que essa variação é causada por diferentes níveis de dormência em que elas se encontram, bem como de sua localização na planta.

Essas diferenças apresentadas, quanto à época de brotação, podem ser atribuídas à constituição genética de cada planta, mas estão subordinadas às condições meteorológicas do local, principalmente da temperatura. Plantas jovens ou fracas antecipam a data do início da brotação, ao passo que nas cepas vigorosas ocorre um atraso. A localização do vinhedo, sua exposição e declividade, bem como o solo, através de sua coloração, temperatura, textura, teor de umidade e profundidade, também interfere na data da brotação (VEGA, 1969).

Comparando-se a data média de início de brotação dos cultivares com aquelas de regiões pró-

ximas ao local em estudo, ou de países da América do Sul, como os resultados obtidos por GOBBATO (1940) para Caxias do Sul, ZULUAGA et al. (1971) para a Argentina, DIAS et al. (1982) para a Serra Gaúcha, MANDELLI (1984) para Bento Gonçalves, VILLASECA et al. (1988) para o Chile, constata-se que as localidades próximas apresentaram datas fenológicas semelhantes às que foram determinadas nesse estudo. Quando comparadas com dados obtidos na Argentina e no Chile, houve antecipação de até três semanas, que pode ser atribuída, principalmente, ao efeito da temperatura, em função da latitude.

As Figuras 2 a 7 apresentam, para cada ano, o número de dias e as datas dos diferentes subperíodos fenológicos para os doze cultivares estudados. Verifica-se que houve variação entre anos, de 14 a 24 dias nas datas de início da brotação, para um mesmo cultivar, mas que o comportamento fenológico entre os diferentes cultivares apresentou homogeneidade nos diversos anos estudados.

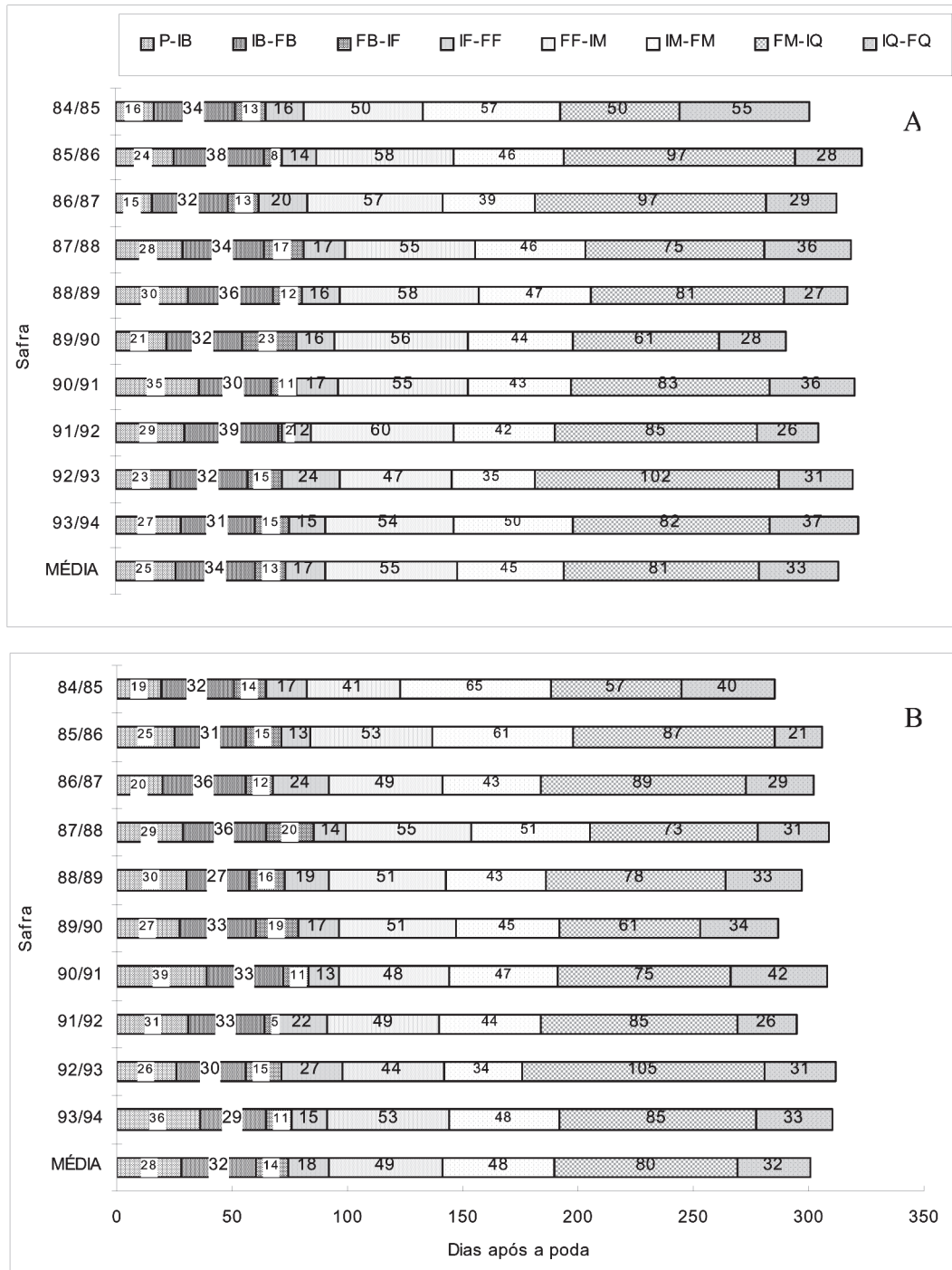


Figura 2. Número de dias para a realização dos subperíodos, entre início (I) e final (F), da poda (P), da brotação (B), floração (F), maturação (M) e queda das folhas (Q) dos cvs. Cabernet Franc (A) e Cabernet Sauvignon (B), período 1984/85 a 1993/94. Bento Gonçalves, RS.

FENOLOGIA DA VIDEIRA NA SERRA GAÚCHA

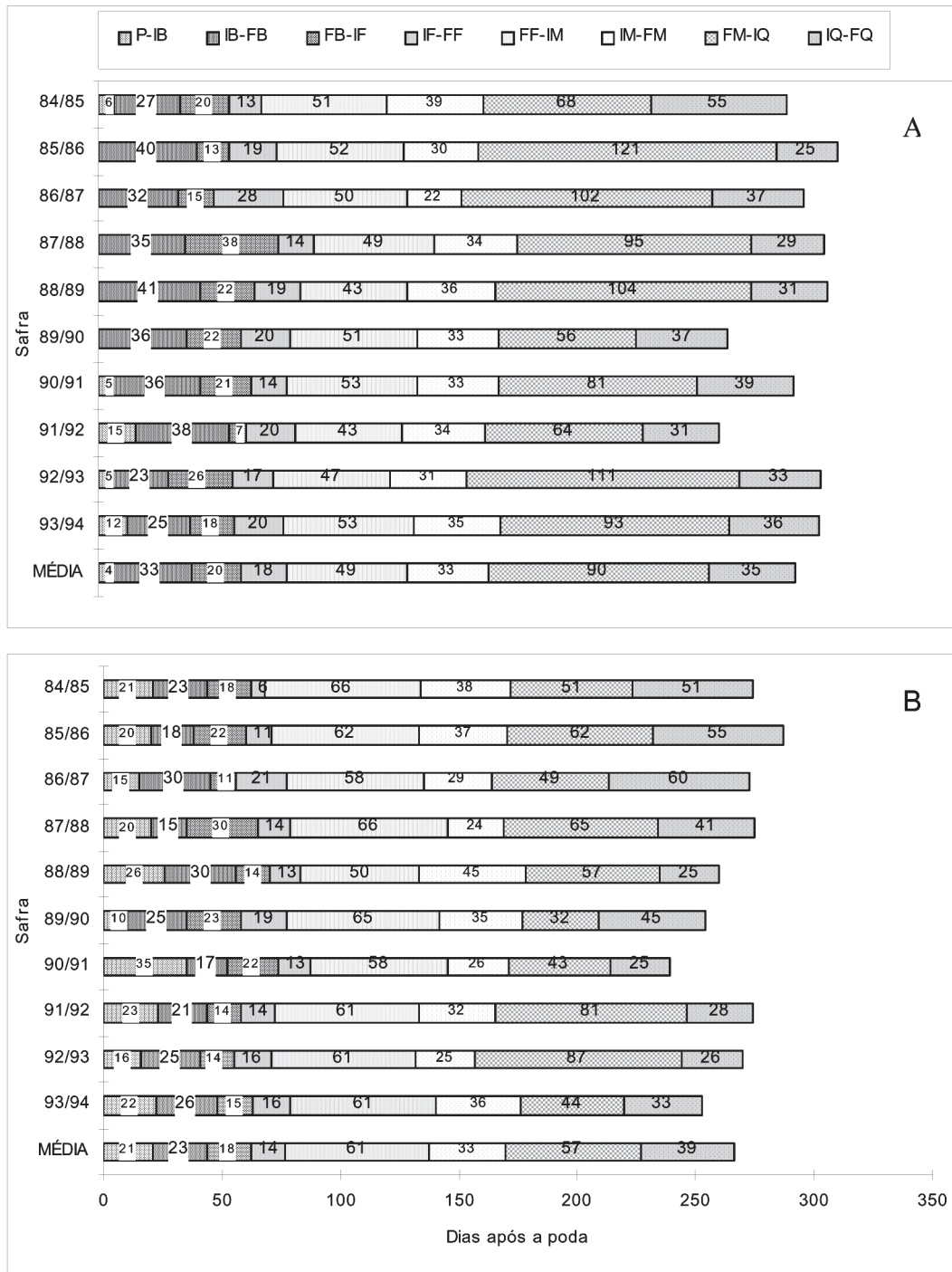


Figura 3. Número de dias para a realização dos subperíodos, entre início (I) e final (F), da poda (P), da brotação (B), floração (F), maturação (M) e queda das folhas (Q) dos cvs. Chardonnay (A) e Concord (B), período 1984/85 a 1993/94. Bento Gonçalves, RS.

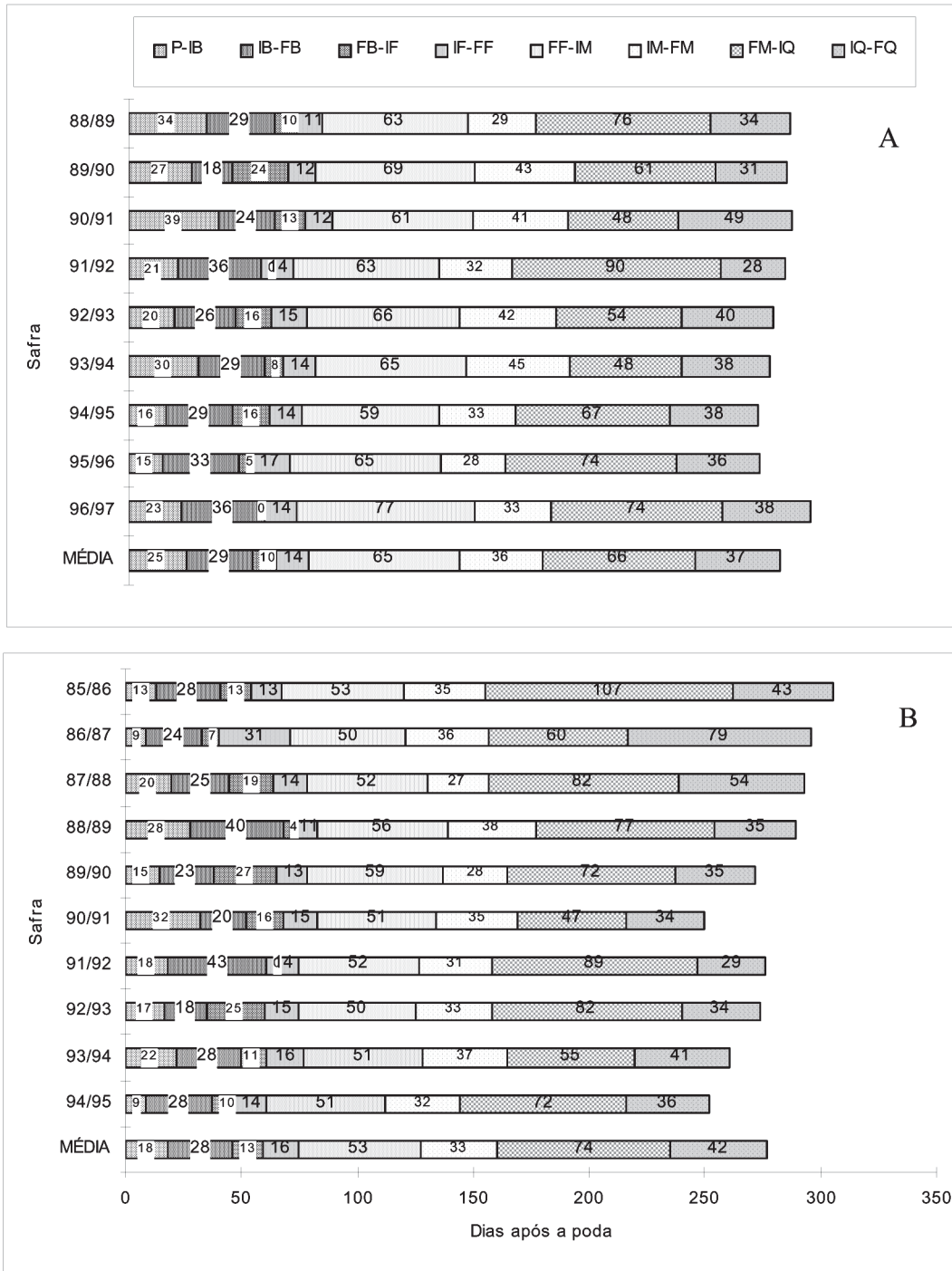


Figura 4. Número de dias para a realização dos subperíodos, entre início (I) e final (F), da poda (P), da brotação (B), floração (F), maturação (M) e queda das folhas (Q) dos cvs. Isabel Sport (A) e Ives (B), período 1988/89 a 1996/97 e 1985/86 a 1994/95, respectivamente. Bento Gonçalves, RS.

FENOLOGIA DA VIDEIRA NA SERRA GAÚCHA

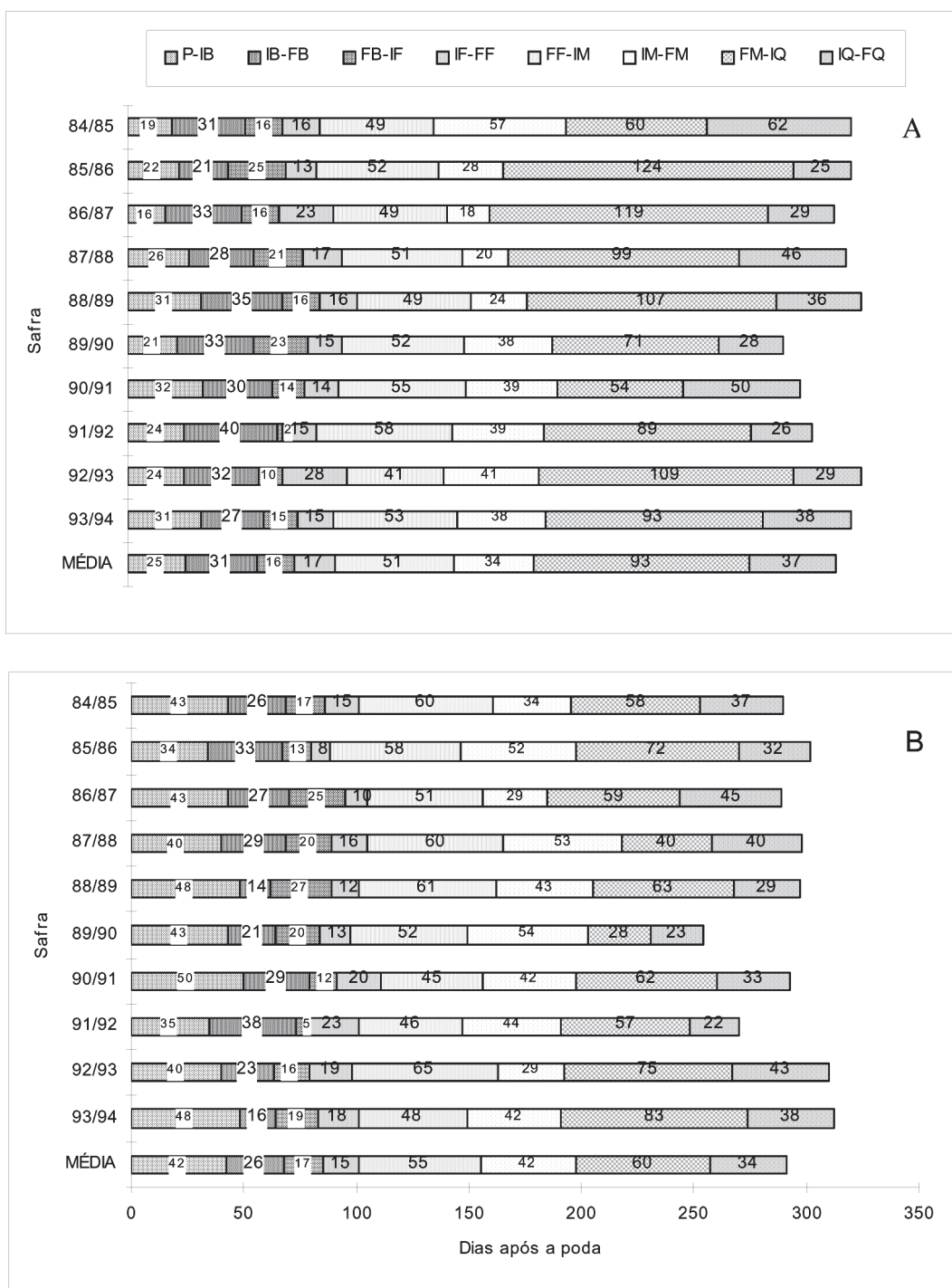


Figura 5. Número de dias para a realização dos subperíodos, entre início (I) e final (F), da poda (P), da brotação (B), floração (F), maturação (M) e queda das folhas (Q) dos cvs. Merlot (A) e Moscato Branco (B), período 1984/85 a 1993/94. Bento Gonçalves, RS.

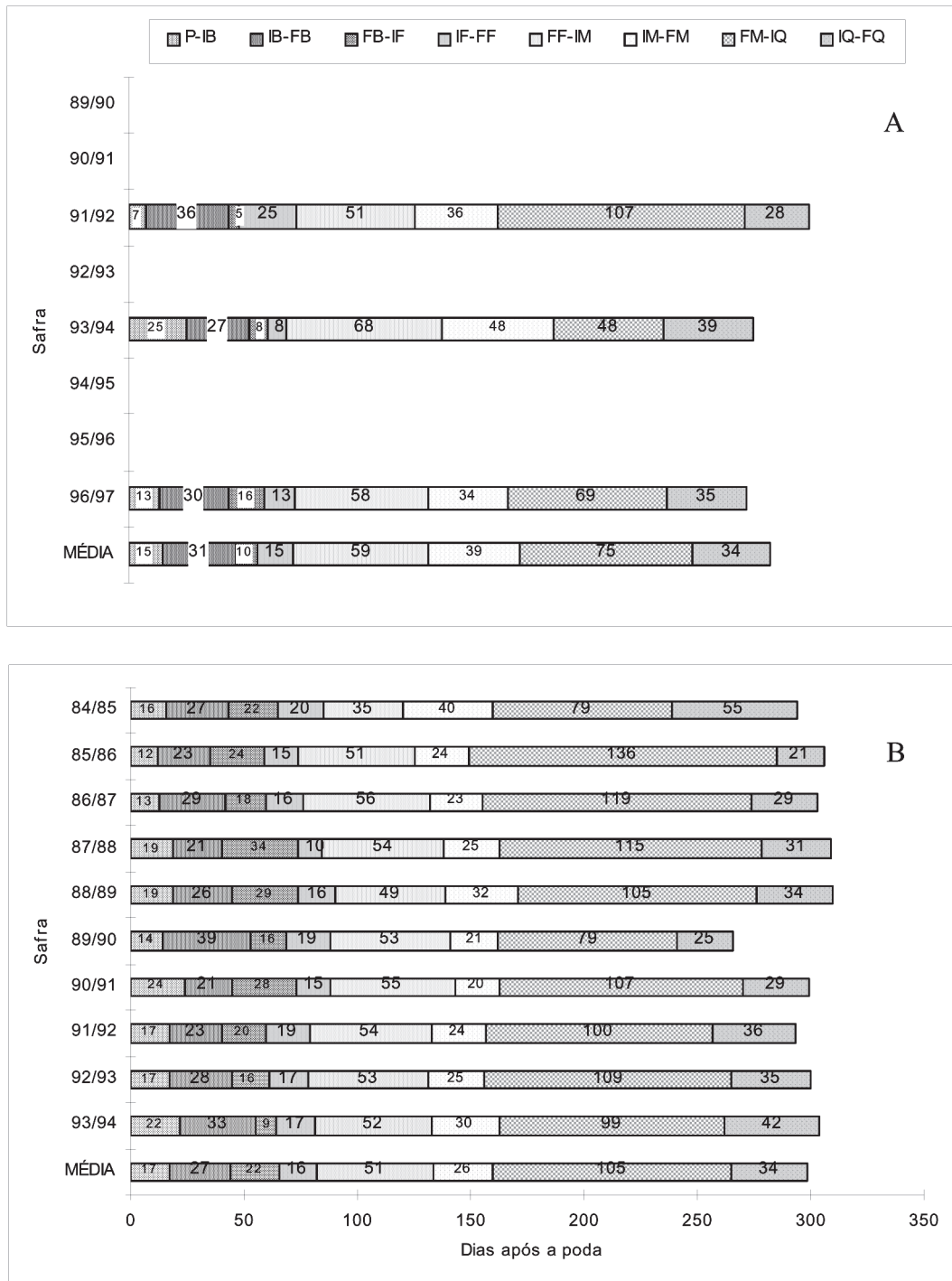


Figura 6. Número de dias para a realização dos subperíodos, entre início (I) e final (F), da poda (P), da brotação (B), floração (F), maturação (M) e queda das folhas (Q) dos cvs. Niágara Branca (A) e Pinot Noir (B), período 1991/92 a 1996/97 e 1984/85 a 1993/94, respectivamente. Bento Gonçalves, RS.

FENOLOGIA DA VIDEIRA NA SERRA GAÚCHA

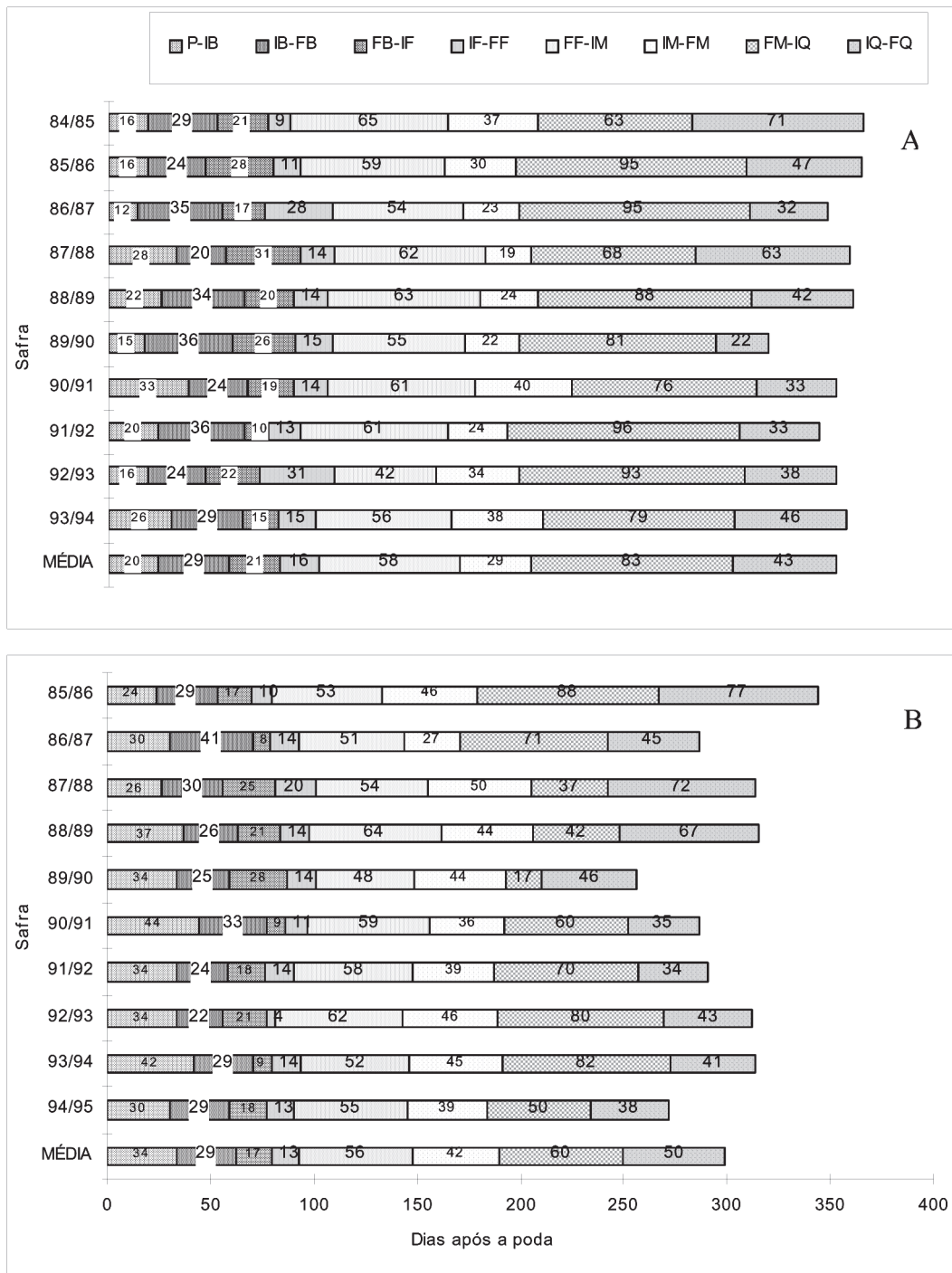


Figura 7. Número de dias para a realização dos subperíodos, entre início (I) e final (F), da poda (P), da brotação (B), floração (F), maturação (M) e queda das folhas (Q) dos cvs. Riesling Itálico (A) e Trebbiano (B), período 1984/85 a 1993/94 e 1985/86 a 1994/95, respectivamente. Bento Gonçalves, RS.

Resultados similares foram obtidos por MUÑOZ et al. (1997), com as principais videiras espanholas, cultivadas em Madri, os quais constataram variações na fenologia em função das condições meteorológicas de cada ano, embora o comportamento relativo entre as cultivares tenha-se mantido homogêneo. Isso está de acordo com McINTYRE et al. (1982), os quais verificaram que a variação climática sazonal causou antecipação ou retardamento da fenologia em toda a população de videiras da Universidade de Davis, Califórnia.

Nos anos agrícolas de 1985/86, 1986/87 e 1987/88 a data do início da brotação foi antecipada para todos os cultivares, quando comparadas com as respectivas datas médias, enquanto que nos anos agrícolas 1984/85, 1988/89, 1990/91, 1992/93 e 1993/94 ocorreu um retardamento, para a maioria dos cultivares, na data do início da brotação. Analisando-se o número de horas de frio, com temperaturas inferiores a 10°C, no período junho, julho e agosto, constata-se que, nos anos em que ocorreu antecipação na data da brotação, o somatório foi de 546 h, 440 h e 709 h, respectivamente, enquanto que nos anos em que ocorreu atraso na data da brotação ele foi de 773 h, 811 h, 778 h, 749 h e 724 h, respectivamente. Isto vem confirmar que o padrão fenológico dos diferentes cultivares, quanto à brotação, está principalmente relacionado a temperatura do ar (BRANAS et al., 1946; POUGET, 1966; COSTACURTA e ROSELLI, 1980). Por outro lado McINTYRE et al. (1982), JACKSON e CHERRY (1988) e MUÑOZ et al. (1997) sugerem a combinação da temperatura do ar e da radiação solar, como um indicador para a data da brotação da videira.

A classificação baseada na época de brotação é importante para os viticultores, pois permite que os mesmos possam utilizar cultivares de brotação precoce em locais com baixo risco de ocorrência de geadas tardias, e cultivares de brotação tardia em locais propensos à geadas tardias. Isto está sendo aplicado pelos viticultores da região da Serra Gaúcha, localizados em topoclimas sujeitos às geadas tardias. Aliado a isso, eles realizam a poda de inverno mais tarde, quando as gemas das extremidades dos ramos já brotaram, e com isto conseguem retardar, por alguns dias, a data do início da brotação e assim, muitas vezes, evitar os danos potenciais dessas geadas. A exposição do vinhedo, o sistema de condução, o tipo e

manejo do solo, bem como o porta-enxerto empregado também podem retardar, em alguns dias, a data da brotação.

Na Tabela 1 e na Figura 1 observa-se que ocorreu uma diferença de 35 dias entre a data média do início da floração mais precoce em relação à mais tardia e, também, uma diferença de 35 dias entre o final da floração mais precoce em relação à mais tardia. Os dados da Tabela 1 e das Figuras 2 a 7 mostram que os cultivares precoces para a brotação apresentaram-se precoces, também, para a floração, embora a seqüência da floração, entre os cultivares, não tenha sido a mesma da brotação. Constata-se, ainda, que o número médio de dias exigidos entre o início e o final da floração foi de 16 dias; no cv. Trebbiano este subperíodo durou 13 dias, enquanto que para os cvs. Chardonnay e Cabernet Sauvignon durou 18 dias.

As datas médias da floração obtidas nesse trabalho são semelhantes às encontradas por GOBBATO (1940), DIAS (1959), BÁN (1979) e MANDELLI (1984), para a viticultura da Serra Gaúcha. Na comparação com localidades argentinas e chilenas, ocorreu melhor proximidade das datas médias do início da floração em relação às datas do início da brotação, comentadas anteriormente. De um modo geral, constata-se que o subperíodo início da brotação-final da floração é mais curto naqueles países do que na Serra Gaúcha.

Quanto ao número de dias do início da maturação (mudança de cor das bagas) e do final da maturação (colheita) (Tabela 1 e a Figura 1), observa-se uma diferença de 30 dias entre a data média do início da maturação do cultivar mais precoce em relação à mais tardia e uma diferença de 39 dias entre o final da maturação da mais precoce em relação à mais tardia. O cv. Chardonnay (24/1) foi o mais precoce para a maturação dos frutos, seguido pelos cvs. Pinot Noir (25/1), Ives (26/1), Niágara Branca (30/1), Concord (5/2), Riesling Itálico e Merlot (8/2), Isabel Sport (15/2), Cabernet Franc (22/2), Cabernet Sauvignon, Trebbiano (25/2) e Moscato Branco (3/3). A maior variabilidade apresentada pelo cv. Niágara Branca pode ser atribuída ao reduzido número de anos utilizados para a sua caracterização.

Os resultados mostram ainda que o número médio de dias necessários entre o início e o final da maturação, considerando-se todos os cultivares, foi de 37 dias. O cv. Pinot Noir necessitou 26 dias

para realizar este subperíodo, enquanto o cv. Cabernet Sauvignon exigiu 48 dias.

Na comparação das datas médias do início e do final da maturação dos cultivares objeto deste estudo com aqueles de regiões do Rio Grande do Sul (GOBBATO, 1940; DIAS, 1959; SOUSA, 1996; BÁN, 1979; DIAS et al., 1982; MANDELLI, 1984) constata-se que as datas são semelhantes. Já em relação à viticultura argentina (ZULUAGA et al., 1971; RODRÍGUEZ et al., 2000) e chilena (VILLASECA et al., 1988), as datas podem variar em mais de 30 dias, sendo mais tardias nesses países em função das menores temperaturas devido ao efeito da latitude. Ainda, estes climas são secos no período de maturação, o que permite aos viticultores realizarem a colheita sem risco de ocorrência de podridões.

Verifica-se, através dos resultados das Figuras 2 a 7 que, para o mesmo cultivar, ocorrem variações entre os anos, nas datas de início e do final da maturação, embora o padrão fenológico dos diferentes cultivares apresente uma certa homogeneidade entre os anos estudados. A data do início da maturação foi antecipada em todos os cultivares nos anos agrícolas 1985/86 e 1991/92 e, para a maioria dos cultivares, nos anos agrícolas de 1986/87 e 1993/94, quando comparadas com as respectivas datas médias. Para os anos agrícolas de 1990/91 e 1992/93, ocorreu atraso no início da maturação na maioria dos cultivares. A data do final da maturação foi antecipada no ano agrícola 1986/87 em todos os cultivares e para a maioria deles, nos anos agrícolas 1985/86 e 1991/92. Para os anos agrícolas 1984/85, 1988/89 e 1989/90 ocorreu um retardamento na data da colheita.

As condições meteorológicas, o estado nutricional e fitossanitário da planta, a carga de gemas, o sistema de condução, entre outros fatores, atuam sobre a data da maturação. De um modo geral, plantas com excessiva carga apresentam maturação irregular e desequilíbrio na relação quantidade/qualidade. Vinhedos com elevados teores de nitrogênio no solo aumentam o crescimento vegetativo, capaz de promover desequilíbrio entre a parte vegetativa e a produção de frutos.

Por outro lado, a colheita está diretamente associada às condições meteorológicas que ocorrem nos dias que antecedem a sua realização. A incidência de moléstias fúngicas, principalmente a podridão do cacho, acelera a colheita dos cultiva-

res mais sensíveis a esse fungo.

A maioria dos países vitícolas adota a clássica escala de maturação proposta por Pulliat (GALET, 1983), baseada na época de maturação do cv. Chasselas Doré. Para adotar essa escala na Serra Gaúcha, foi determinada a data média de maturação do cv. Chasselas Doré como 29/1, empregando-se dados fenológicos dos anos agrícolas de 1984/85 a 1993/94, de videiras localizadas e conduzidas nas mesmas condições das utilizadas neste estudo. Baseando-se nessa classificação, tem-se, para os cultivares estudados, como pertencentes à primeira época de maturação, aqueles que maturam 5 a 6 dias antes ou após o cv. Chasselas Doré, que são 'Chardonnay', 'Pinot Noir', 'Ives', 'Niágara Branca' e 'Concord'; de segunda época de maturação, aqueles que maturam 12 a 15 dias após o cv. Chasselas Doré, que são 'Riesling Itálico', 'Merlot' e 'Isabel Sport'; de terceira época de maturação, aqueles que maturam 25 a 30 dias após o cv. Chasselas Doré, que são 'Cabernet Franc', 'Cabernet Sauvignon', 'Trebiano' e 'Moscato Branco'.

Uma classificação baseada, exclusivamente, na época de maturação dos principais cultivares viníferas representativos da região da Serra Gaúcha, enquadra como cultivares de maturação precoce 'Chardonnay' e 'Pinot Noir'; de maturação intermediária os cvs. 'Riesling Itálico' e 'Merlot'; e tardia os cvs. Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon e Moscato Branco (MANDELLI e ZANUZ, 1995).

A classificação de cultivares segundo a época de maturação permite implantar vinhedos com cultivares que apresentam fenologias diferentes, a fim de facilitar as práticas culturais, bem como o escalonamento da colheita e da vinificação. Sabendo-se a data média de maturação para os diferentes cultivares, é possível programar a seqüência dos cultivares a serem colhidos e industrializados (GOBBATO, 1940).

Nos resultados da Tabela 1 e Figura 1 observa-se que ocorreu uma diferença de 31 dias nas datas médias do início da queda das folhas, entre o cultivar mais precoce e o mais tardio e de 38 dias entre o final da queda das folhas mais precoce, em relação à mais tardia. A maior variabilidade nos dados deste subperíodo, em relação aos anteriores, pode ser devido às condições meteorológicas, principalmente de geadas precoces, que antecipam a queda natural das folhas, embora, muitas vezes, a incidência de doen-

ças fúngicas seja a principal causa.

Observa-se, também, que o número de dias entre o início e o final da queda das folhas foi, em média, de 38 dias, com valores extremos de 32 dias para ‘Cabernet Sauvignon’ e 50 dias para ‘Trebiano’. As datas médias obtidas conferem com aquelas relatadas por GOBBATO (1940), mas diferem, em alguns dias, daquelas mencionadas por BÁN (1979) e MANDELLI (1984).

Diversos pesquisadores consideram importante a data do amarelecimento das folhas, ou seja, o processo gradativo e natural da queda das folhas. Entretanto, no manejo convencional das videiras na Serra Gaúcha, muitos produtores suspendem os tratamentos fitossanitários após a colheita, embora a recomendação seja de continuar os tratamentos com fungicidas (SÔNEGO et al., 2003), e as plantas ficam expostas ao ataque de fungos. Devido aos danos que causam, esses fungos antecipam a queda das folhas e, possivelmente, reduzem o número de gemas que brotam, no próximo ciclo vegetativo. As chuvas, os ventos e, principalmente, as geadas precoces também podem acelerar a queda das folhas.

A Tabela 2 apresenta, para os doze cultivares de videira, o número médio de dias para outros

subperíodos, cujas observações são assinaladas a seguir:

a) Início da brotação-início da floração (IB-IF). Constata-se uma diferença de 20 dias entre o cultivar que necessitou o menor número de dias (35, cv. Niágara Branca) e o que necessitou o maior número de dias (55, cv. Chardonnay). Segundo CALÓ et al. (1984), este subperíodo é mais dependente das condições ambientais do que do genótipo de cada cultivar.

b) Início da brotação-início da maturação (IB-IM). Para a realização deste subperíodo ocorreu uma diferença de 15 dias entre o cultivar mais precoce (110, cv. Ives) e o mais tardio (125, cv. Riesling Itálico).

c) Início da brotação-final da maturação (IB-FM). Para a realização da colheita constata-se uma diferença de 21 dias entre o cultivar que necessitou menor número de dias (142, cvs. Pinot Noir e Ives) e o que necessitou maior número de dias (163, cv. Cabernet Franc). Para a região de Bordeaux, França, JONES e DAVIS (2000) encontraram desvio-padrão de 19 dias para este subperíodo fenológico, utilizando dados de 46 anos, enquanto que neste estudo o desvio-padrão médio foi de 8 dias.

Tabela 2. Número médio de dias para a ocorrência dos subperíodos, com os respectivos desvios-padrão (DP) e coeficiente de variação (CV, em %), para 12 cultivares de videira. Bento Gonçalves, RS, período 1984/85 a 1993/94

Cultivar	IB-IF	DP	CV	IB-IM	DP	CV	IB-FM	DP	C.V.	IB-FQ	DP	C.V.	FQ-IB	DP	CV
Chardonnay	55	9,2	16,4	122	8,5	6,6	154	8,7	5,8	279	19,5	7,2	88	20,3	21,7
Moscato Br.	43	5,5	14,0	113	7,4	6,2	154	11,2	7,1	248	17,5	7,3	120	18,5	14,5
Riesling Itálico	51	5,8	11,8	125	6,7	5,6	153	4,6	3,3	279	11,2	3,9	88	15,9	17,1
Trebiano ¹	48	5,4	10,4	116	7,2	6,0	157	10,9	7,0	266	28,6	10,9	100	26,6	25,1
Isabel Sport ²	40	3,4	7,5	119	5,6	5,0	154	8,7	5,8	257	7,5	2,7	111	3,2	2,7
Ives ¹	42	5,2	11,9	110	5,6	5,5	142	5,4	3,5	259	22,3	8,5	107	18,9	16,7
Niágara Br. ³	35	7,6	22,9	111	8,1	7,2	149	11,1	7,4	255	16,2	6,3	112	8,6	7,1
Concord	42	3,8	9,5	117	7,9	6,8	149	8,4	5,4	245	18,0	7,4	120	17,7	13,9
C. Franc	48	4,2	8,3	119	5,1	4,2	163	6,6	4,3	278	9,4	3,2	90	11,1	12,9
C. Sauvignon	47	5,4	10,6	114	7,6	7,0	161	9,0	5,6	273	9,2	3,3	96	9,8	9,6
Merlot	48	4,7	10,4	116	4,7	4,3	149	10,0	6,7	278	12,3	4,3	90	15,1	15,8
Pinot Noir	49	5,1	10,2	117	7,1	6,0	142	4,6	3,5	280	12,6	4,6	88	14,2	15,1
Média	46	5,4	11,9	117	6,8	5,9	152	8,3	5,5	266	14,6	5,8	101	15,0	14,4

¹Período 1985/95; ²Período 1988/97; ³Período 1989/97

IB-IF= início da brotação-início da floração; IB-IM= início da brotação-início da maturação; IB-FM= início da brotação-final da maturação; IB-FQ= início da brotação-final da queda das folhas; FQ-IB= final da queda das folhas-início da brotação.

d) Início da brotação-final da queda das folhas (IB-FQ). Houve diferença de 35 dias entre o cultivar que realizou o ciclo vegetativo mais precocemente (245, cv. Concord), em relação àquele mais tardio (280, cv. Pinot Noir).

e) Final da queda das folhas-início da brotação (FQ-IB). Este intervalo corresponde ao número de dias em que as mudanças morfológicas deixam de ser visíveis, quando a videira permanece em repouso. Para o período de repouso hibernar constata-se uma diferença de 32 dias entre os cultivares mais precoces (88, cvs. Chardonnay e Pinot Noir) e os mais tardios (120, cvs. Moscato Branco e Concord).

As maiores variações ocorreram nos subperíodos IB-FQ e FQ-IB cujas principais causas já foram discutidas anteriormente.

CONCLUSÕES

Os cultivares de videira, quanto à brotação, podem ser classificados em precoce ('Chardonnay', 'Niágara Branca', 'Pinot Noir', 'Ives', 'Riesling Itálico' e 'Concord'), média ('Merlot', 'Cabernet Franc', 'Isabel Sport', e 'Cabernet Sauvignon') e tardia ('Trebiano' e 'Moscato Branco').

Os cultivares de brotação precoce apresentaram-se precoce também para a floração.

Os cultivares são classificados quanto à maturação em: de primeira época de maturação, os cvs. Chardonnay, Pinot Noir, Ives, Niágara Branca e Concord; de segunda época de maturação, os cvs. Riesling Itálico, Merlot e Isabel Sport; de terceira época de maturação, os cvs. Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Trebiano e Moscato Branco.

Os cvs. Pinot Noir e Ives foram os mais precoces para atingir o subperíodo brotação-maturação enquanto o cv. Cabernet Franc foi o mais tardio.

O ciclo vegetativo médio dos cultivares foi de 266 dias, sendo ao valores extremos de 245 dias no cv. Concord e 280 dias no cv. Pinot Noir.

AGRADECIMENTOS

Ao Eng. Agrônomo Umberto Almeida Camargo, responsável pelo Banco Ativo de Germoplasma da Uva do Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, pela cédência dos dados fenológicos, à Eng Agrôn. Ana Beatriz C. Czermainski pelo suporte em estatística e à Embrapa e ao PSPPG/CNPq-FAPERGS pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAGGIOLINI, M. Les stades répers dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. **Revue Romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture**, Lausanne, v. 8, p.4-6, 1952.
- BAILLOD, M.; BAGGIOLINI, M. Les stades répers de la vigne. **Revue Suisse de Viticulture Arboriculture Horticulture**, Lausanne, v.28, p.7-9, 1993.
- BÁN, A. D. **Estudo ampelográfico dos principais cultivares do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Ipagro, 1979. 166p. (Série Boletim Técnico, 5).
- BRANAS, J.; BERNON, G.; LEVADOUX, L. **Éléments de viticulture générale**. Montpellier: École Nationale d'Agriculture de Montpellier, 1946. 400p.
- CALÓ, A.; COSTACURTA, A.; CANCELLIER, S. Ricerca sulla risposta del genotipo alla variazione delle condizioni ambientali: 1º- Influenza sulla fenologia. **Rivista di Viticoltura e di Enologia**, Conegliano, v.37, n.2, p.51-57, 1984.
- COSTACURTA, A.; ROSELLI, G. Fattori climatici ed edafici che condizionano gli impianti dei vigneti. **Rivista di Viticoltura e di Enologia**, Conegliano, v.10, p.469-480, 1980.
- DIAS, M. F. A variedade na renovação dos vinhedos riograndenses. **Agronomia Sul-Riograndense**, Porto Alegre, n.4, p.43-55, 1959.
- DIAS, M. F.; CAMARGO, U. A.; LOVATEL, J. L.; MANDELLI, F. **A cultivar de videira Sémillon**: características e comportamento no Rio Grande do Sul. Bento Gonçalves: Embrapa/UEPAE de Bento Gonçalves; Porto Alegre: IPAGRO/Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1982. 35p. (Circular Técnica, 8).
- EICHHORN, K. W. ; LORENZ, H. K. **Phänologische Entwicklungsstadien der Rebe**. Quelle: Sonderdruck Der Deutsche Weinbau, 1977. 1v.
- FALCADE, I.; MANDELLI, F.; FLORES, C. A.; FASOLO, P. J.; POTTER, R. O. **Vale dos Vinhedos**: caracterização geográfica da região. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. 144p.
- FLORES, C. A.; FASOLO, P. J.; POTTER, R. O. Solos: Levantamento semidetalhado. In: FALCADE, I. et al. **Vale dos Vinhedos**: caracterização geográfica da região. Caxias do Sul: EDUCS, 1999. p.87-134.
- GALET, P. **Précis de viticulture**. 4.ed. Montpellier: Déhan, 1983. 584p.
- GOBBATO, C. **Manual do vitivicultor brasileiro**. Porto Alegre: Globo, 1940. v.1, 422p.
- HUGLIN, P. **Biologie et écologie de la vigne**. Lousanne: Payot, 1986. 372p.
- JACKSON, D. I.; CHERRY, N. J. Prediction of a district's

- grape-ripening capacity using a latitude-temperature index (LTI). **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.39, n.1, p. 19-28, 1988.
- JONES, G. V.; DAVIS, R. E. Climate influences on grapevine phenology, grape composition, and wine production and quality for Bordeaux, France. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.51, n.3, p.249-261, 2000.
- MANDELLI, F. **Comportamento fenológico das principais cultivares de *Vitis vinifera* L. para a região de Bento Gonçalves, RS**. 1984. 125f. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 1984.
- MANDELLI, F.; ZANUZ, M. C. Utilização do quociente heliopluiométrico de maturação para a caracterização das safras vitícolas de 1980/95 na Serra Gaúcha. In: REUNIÃO TÉCNICA DE FRUTICULTURA, 4., 1995, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: FEPAGRO, 1995. p.123-126.
- McINTYRE, G. N.; LIDER, L. A.; FERRARI, N. L. The chronological classification of grapevine phenology. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.33, n.2, p. 80-85, 1982.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42p.
- MUÑOZ, G.; ORTIZ, J. M.; CABELLO, F. Phénologie des variétés de vigne et des clones cultivés dans la "Comunidad de Madrid" (Espanne). Incidence des facteurs climatiques. **Bulletin de l'Office International de la Vigne et du Vin**, Paris, n.797-798, p.537-553, 1997.
- POUGET, R. Considérations générales sur le rythme végétatif et la dormence des bourgeons de la vigne. **Vitis**, Siebeldingen, v.11, p.198-217, 1972.
- POUGET, R. Étude du rythme végétatif: caractères physiologiques liés a la précocité de débourrement chez la vigne. **Annales de l'amélioration des plantes**, Versailles, v.16, p.81-100, 1966.
- POUGET, R. Le débourrement des bourgeons de la vigne: méthode de prévision et principes d'établissement d'une échelle de précocité de débourrement. **Connaissance de la Vigne et du Vin**, Bordeaux, v.22, n.2, p.105-123, 1988.
- RODRÍGUEZ, J.; de la IGLESIA, F.; OCVIRK, M. Fenología de cultivares de vid (*Vitis vinifera* L.) en Luján de Cuyo (Mendoza, Argentina). **Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias**, Cuyo, v.32, n.2, p. 15-24, 2000.
- SCHIEDECK, G.; MIELE, A.; BARRADAS, C. I. N.; MANDELLI, F. Fenologia da videira Niágara Rosada cultivada em estufa e a céu aberto. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.5, n.2, p.199-206, 1997.
- SÔNEGO, O.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JUNIOR, A. Doenças fúngicas. In: FAJARDO, T. V. M. (Ed.). **Uva para processamento: fitossanidade**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p.11-44. Série Frutas do Brasil, 35.
- SOUSA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p.
- VEGA, J. **Fatores que condicionan la cantidad y calidad en la producción de uva**. Mendoza: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária, 1969. 56p.
- VILLASECA, S. C.; NOVOA, R. S. A.; MUÑOZ, I. H. Fenología y suma de temperatura en 25 variedades de vid. In: JORNADAS LATINOAMERICANAS DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 3., 1988, Mendoza. **Resumos...** Mendoza: Facultad Tecnológica de Enología e Industria Frutihortícola Don Bosco, 1988. p.1-12.
- ZULUAGA, P. A.; ZULUAGA, E. M.; LUMELLI, J.; DE LA IGLESIA, F. J. **Ecología de la vid en la Republica Argentina**. Mendoza: Ipsilón, 1971. 149p.