

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

CAMPUS DE BOTUCATU

**FENOLOGIA E EFEITO DA DESFOLHA PARCIAL NA PRODUÇÃO
EXTEMPORÂNEA DA VIDEIRA, CULTIVAR CABERNET FRANC
(*Vitis vinifera* L.), NA REGIÃO DE SÃO ROQUE - SP**

FÁBIO LANER LENK

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Doutor
em Agronomia (Horticultura)

BOTUCATU – SP

Dezembro 2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

CAMPUS DE BOTUCATU

**FENOLOGIA E EFEITO DA DESFOLHA PARCIAL NA PRODUÇÃO
EXTEMPORÂNEA DA VIDEIRA, CULTIVAR CABERNET FRANC
(*Vitis vinifera* L.), NA REGIÃO DE SÃO ROQUE - SP**

FÁBIO LANER LENK

Orientador: Prof^a Dr^a Elizabeth Orika Ono

Tese apresentada à Faculdade de Ciências
Agronômicas da UNESP – Campus de
Botucatu, para obtenção do título de Doutor
em Agronomia (Horticultura)

BOTUCATU – SP

Dezembro 2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - DIRETORIA TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Lenk, Fábio Laner, 1977-
L566f Fenologia e efeito da desfolha parcial na produção extemporânea da videira, cultivar Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.), na região de São Roque - SP / Fábio Laner
Lenk. - Botucatu : [s.n.], 2015
xi, 73 f. : fots. color.; grafs. color., tabs.

Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2015
Orientador: Elizabeth Orika Ono
Inclui bibliografia

1. Uva - Cultivo. 2. Videira - Fisiologia. 3. Vinho e vinificação. 4. Fotossíntese. 5. Fenologia vegetal. I. Ono, Elizabeth Orika. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Câmpus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônômicas. III. Título.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: FENOLOGIA E EFEITO DA DESFOLHA PARCIAL NA PRODUÇÃO EXTEMPORÂNEA DA VIDEIRA, CULTIVAR CABERNET FRANC (Vitis vinifera L.), NA REGIÃO DE SÃO ROQUE - SP

AUTORA: FÁBIO LANER LENK

ORIENTADORA: Profa. Dra. ELIZABETH ORIKA ONO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM AGRONOMIA (HORTICULTURA), pela Comissão Examinadora:



Profa. Dra. ELIZABETH ORIKA ONO
Depto de Botânica / Instituto de Biociências de Botucatu



Prof. Dr. MARCO ANTONIO TECCHIO
Depto de Horticultura / Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu



Prof. Dr. JOÃO DOMINGOS RODRIGUES
Depto de Botânica / Instituto de Biociências de Botucatu



Prof. Dr. LEONARDO PRETTO DE AZEVEDO
Instituto Federal de São Paulo - São Roque/SP



Prof. Dr. GUILHERME AUGUSTO CANELLA GOMES
Instituto Federal de São Paulo - Campus de Barretos/SP

Data da realização: 04 de dezembro de 2015.

DEDICO

Aos meus pais, Luiz César e Maristella por todo carinho, educação e exemplo de vida, que me possibilitaram vencer.

A minha amada esposa, Tarina, pelo amor, apoio, compreensão e incentivo, que me motivam a cada dia.

Aos meus avós (em memória), Carlos e Daissy e aos filhos, Caio e Murilo, pelos ensinamentos passados e futuros.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela minha vida e saúde e por me permitir mais esta vitória.

À Mercedes e Weber aos quais agradeço para sempre, pela confiança, carinho e incentivo repassados nestes anos.

A família Collareda pelas oportunidades e por ter despertado a paixão pelo vinho.

Ao professor e amigo Dr. Luciano Manfroi pelo exemplo de dedicação ao ensino e pesquisa da vitivinicultura.

À minha orientadora Prof^ª Dr^ª Elizabeth Orika Ono pelos ensinamentos, amizade, serenidade transmitida e principalmente pelo exemplo de honestidade e disciplina.

Ao Prof. Dr. João Domingos Rodrigues pelas a orientações, aulas memoráveis e o prazer em compartilhar o seu conhecimento.

À Faculdade de Ciências Agronômicas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

A todos os Professores da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Câmpus de Botucatu que contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Aos professores Drs. Giuseppina Pace Pereira Lima e Marco Antonio Tecchio pelas contribuições ao longo do trabalho.

A todos os funcionários do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Câmpus de Botucatu.

Às funcionárias da Seção de Pós-graduação da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP, Câmpus de Botucatu pelo profissionalismo nos serviços prestados.

Aos colegas de Pós-Graduação da UNESP que de alguma forma contribuíram ao longo do curso e na execução deste trabalho, em especial Essione Souza, Willian Takata, Luís Lessi e Ana Cláudia.

À Viti-Vinícola Góes, em especial aos amigos Claudio Góes, Fernando, Fábio, Marcelo e Édson, por toda infraestrutura e subsídios oferecidos para realização deste trabalho.

Ao Sindicato da Indústria do Vinho de São Roque – Sindusvinho por toda colaboração dos seus associados.

Aos pesquisadores Dr. Mario José Pedro Junior e Me. José Luiz Hernandez do Centro de Fruticultura do Instituto Agrônomo de Campinas – IAC pelo valoroso trabalho e disponibilidade em compartilhar seus conhecimentos.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Câmpus São Roque pela disponibilização dos laboratórios, instalações e equipamentos do Laboratório de Viticultura e Enologia.

Aos incansáveis bolsistas, estudantes de Viticultura e Enologia do IFSP – Câmpus São Roque, representados por Letícia, Márcio, Maria José e Valdívia que sem medir esforços ajudaram na montagem e avaliação do experimento.

Aos colegas e amigos do IFSP Ana Paula Bassi, Marite Dal'Osto, Sandro Conde, Silce Guassi pelo inestimável auxílio e dedicação na condução dos experimentos, análises estatísticas e físico-químicas.

A todas as pessoas que, de diferentes formas, colaboraram para a realização desta tese, muito obrigado.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	X
1 RESUMO	1
2 SUMMARY	3
3 INTRODUÇÃO	5
4 REVISÃO DE LITERATURA	8
4.1 A Videira no Brasil.....	8
4.2 Fisiologia da videira.....	9
4.3 Crescimento e ciclo anual.....	10
4.4 Fenologia.....	11
4.5 A cultivar Cabernet Franc.....	13
4.6 O porta-enxerto.....	13
4.7 Dupla poda extemporânea.....	14
4.8 Desfolha.....	16
5 MATERIAL E MÉTODOS	17
5.1 Caracterização fenológica em produção extemporânea	20
5.2 Efeito da desfolha parcial na produtividade e qualidade das uvas.....	21
5.3 Análises produtivas e físico-químicas da uva.....	22
5.3.1 Produção média por planta.....	23
5.3.2 Produtividade média por hectare.....	23
5.3.3 Massa fresca de cachos.....	23
5.3.4 Massa fresca de bagas.....	23
5.3.5 Sólidos solúveis	23
5.3.6 Potencial hidrogeniônico – pH.....	24
5.3.7 Acidez titulável	24
5.3.8 Relação SS/Acidez	24
5.4 Análises de compostos fenólicos das uvas.....	25
5.4.1 Antocianinas totais.....	26

5.4.2 Fenólicos totais.....	26
5.5 Avaliações fisiológicas das plantas.....	26
5.6 Análise estatística.....	27
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
6.1 EXPERIMENTO 1 - Caracterização fenológica em produção extemporânea...	28
6.2 EXPERIMENTO 2 - Efeito da desfolha parcial na produtividade e qualidade das uvas.....	39
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
8 CONCLUSÕES.....	58
9 REFERÊNCIAS	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análises químicas do solo anteriores aos ciclos de produção extemporânea, Vitivinícola Góes, São Roque – SP.....	19
Tabela 2. Data de ocorrência dos estádios fenológicos: poda (PD), dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), pintor (PTR) e colheita (CLT) da videira „Cabernet Franc“, durante três ciclos de produção extemporânea, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	28
Tabela 3. Comparação de duração em número de dias dos subperíodos fenológicos (NDSF) poda (PD), dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), pintor (PTR) e colheita (CLT) da videira „Cabernet Franc“, durante três ciclos de produção normal e inverso, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	29
Tabela 4. Duração em número de dias dos subperíodos fenológicos (NDSF) da videira „Cabernet Franc“: poda (PD), dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), pintor (PTR) e colheita (CLT), durante três ciclos de produção extemporânea, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	32
Tabela 5. Médias na composição química do mosto da uva „Cabernet Franc“ em sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável (meq L ⁻¹), durante três ciclos de produção extemporânea, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	34
Tabela 6. Comparação do número de pulverizações foliares (NPF) nos subperíodos fenológicos da videira „Cabernet Franc“: poda (PD), dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), pintor (PTR) e colheita (CLT), durante três ciclos de produção normal (CN) e extemporânea (CE), 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	37
Tabela 7. Média do número de cachos planta-1 (NCP), produção média por planta (PMP), produtividade média por hectare (PMH) da videira „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.....	40

Tabela 8. Médias de massa fresca de cachos (MFC), massa fresca de bagas (MFB), massa fresca da semente (MFS) da videira „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.....	41
Tabela 9. Médias na composição química da uva „Cabernet Franc“ na colheita em sólidos solúveis (SS, °Brix), pH, acidez titulável (AT, mEq L-1) e ratio (SS/AT), sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	43
Tabela 10. Composição fenólica das cascas da uva „Cabernet Franc“ extraída em solução de metanol acidificado e meio vínico, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.....	48
Tabela 11. Composição fenólica de sementes da uva „Cabernet Franc“ extraída em solução de metanol acidificado e meio vínico, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.....	50
Tabela 12. Taxa de assimilação de carbono (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), conteúdo interno de CO_2 (C_i , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), condutância estomática (g_s , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), taxa de transpiração (E , $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) antes da colheita dos frutos na videira „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.....	51
Tabela 13. Eficiência de carboxilação (A/C_i), eficiência do uso de água (EUA, $\mu\text{mol CO}_2 (\text{mmol H}_2\text{O})^{-1}$) e temperatura da folha (TF, °C) antes da colheita (CLT) dos frutos na videira „Cabernet Franc“, ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação gráfica das principais fases de crescimento e desenvolvimento da baga de uva e acumulação de compostos. Adaptado de Kennedy, 2002.....	12
Figura 2. Localização da parcela experimental, vinhedo Joana, Viti-Vinicola Góes, São Roque-SP.....	17
Figura 3. Normais climatológicas registradas de temperatura e precipitação (1965/75 e 1986/90). São Roque – SP.....	18
Figura 4. Registros climáticos de temperatura e precipitação durante a condução dos experimentos, 2013, 2014 e 2015. São Roque – SP.....	19
Figura 5. Tratamentos para os diferentes níveis de desfolha a partir do pintor – estágio 35 (início da maturação). a) T1 – Testemunha (sem desfolha); b) T2 – desfolha entre o 1º e 2º cachos; c) T3 – desfolha da base do ramo ao 2º cacho.....	21
Figura 6. Número de pulverizações e índice de precipitação pluviométrica entre os subperíodos fenológicos da videira „Cabernet Franc“: dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), pintor (PTR) e colheita (CLT), durante três ciclos de produção extemporânea, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	35
Figura 7. Número de pulverizações e índice de precipitação pluviométrica entre os subperíodos fenológicos da videira „Cabernet Franc“: poda (PD), brotação (BRT), floração (FLR), pintor (PTR) e colheita (CLT), durante três ciclos de produção em ciclo normal, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	36
Figura 8. Teor de sólidos solúveis (SS - °Brix), acidez titulável (meq L-1), relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e pH em dias após final do pintor (DAFP) e a colheita (CLT) da uva „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	46
Figura 9. Relação ente SS (°Brix) e acidez titulável (meq L-1) em dias após o final do pintor (DAFP) e a colheita (CLT) da uva „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015. São Roque-SP, 2012 a 2015.....	47

Figura 10. Taxa de assimilação de carbono (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), conteúdo interno de CO_2 (C_i , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), condutância estomática (g_s , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) e taxa de transpiração (E , $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) antes da colheita (CLT) dos frutos na videira „Cabernet Franc“, ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.....	52
Figura 11. Eficiência de carboxilação da enzima ribulose 1,5-bifosfato carboxilase (A/C_i), eficiência do uso de água (EUA, $\mu\text{mol CO}_2 (\text{mmol H}_2\text{O})^{-1}$) e temperatura da folha (T_f , $^{\circ}\text{C}$) antes da colheita (CLT) na videira „Cabernet Franc“, ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.....	54

FENOLOGIA E EFEITO DA DESFOLHA PARCIAL NA PRODUÇÃO EXTEMPORÂNEA DA VIDEIRA, CULTIVAR CABERNET FRANC (*Vitis vinifera* L.), NA REGIÃO DE SÃO ROQUE – SP. Botucatu, 2015. 73p. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura), Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista.

Autor: FÁBIO LANER LENK

Orientadora: ELIZABETH ORIKA ONO

1 RESUMO

A produção vitivinícola no Brasil é uma atividade econômica recente, quando comparada aos tradicionais produtores mundiais. Assim, objetivou-se caracterizar a videira „Cabernet Franc“ submetida à poda extemporânea nas condições da região sudeste do Brasil, bem como avaliar os efeitos da desfolha parcial do dossel vegetativo na fisiologia, produção e qualidade de frutos em vinhedo comercial no município de São Roque – SP, Brasil. O primeiro experimento visou caracterizar a duração dos estádios fenológicos nos ciclos de produção de 2012/13; 2013/14; e 2014/15, sempre submetido ao manejo de produção extemporâneo. O segundo experimento avaliou o efeito da desfolha parcial na fisiologia, produtividade e qualidade das uvas. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com três tratamentos e sete repetições (blocos), onde cada parcela foi constituída de quatro plantas. Os tratamentos consistiram em três diferentes níveis de desfolha: T1 – testemunha sem desfolha; T2 – desfolha da base do ramo até 1º cacho; T3 – desfolha da base do ramo até 2º cacho. A desfolha foi executada a partir do início da maturação e mudança de cor nas bagas. Durante o período, compreendido entre o início da maturação e a colheita, foram feitas amostragens semanais de 50 bagas em cada tratamento para avaliação de: massa de bagas; teor de sólidos solúveis; pH e acidez titulável. Com relação aos parâmetros fisiológicos foram mensurados o potencial hídrico foliar e as trocas gasosas quanto aos diferentes tratamentos. As uvas da variedade Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.) atingiram índices satisfatórios de maturação sob manejo de dupla poda extemporânea. Os meses de novembro, dezembro e janeiro não são adequados para realização da dupla poda extemporânea. Em razão da elevada pluviosidade durante o período de crescimento herbáceo das videiras, o que resulta no

aumento de pulverizações foliares visando o controle fitossanitário. A realização do manejo da desfolha parcial dos ramos após o período do início da maturação não influencia na produtividade das plantas e na composição físico-química das uvas sob dupla poda extemporânea. Porém, resulta no aumento dos teores de antocianinas na casca da uva e interfere na atividade fotossintética das videiras no momento pré-colheita.

Palavras Chave: Viticultura, ciclo inverso, manejo, fotossíntese.

PHENOLOGY AND EFFECT OF THE PARTIAL LEAF REMOVAL IN EXTEMPORANEOUS VINE PRODUCTION, CV. CABERNET FRANC (*Vitis vinifera* L.), IN THE SAN ROQUE REGION - SP. Botucatu, 2015. 73p. Tese (Doutorado em Agronomia/Horticultura), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: FÁBIO LANER LENK

Adviser: ELIZABETH ORIKA ONO

2 SUMMARY

The wine production in Brazil is a recent economic activity compared to traditional producers worldwide. This research aimed to characterize the vine „Cabernet Franc' submitted for extemporaneous pruning the conditions of southeastern Brazil, and to evaluate the effects of partial defoliation of the canopy physiology, production and fruit quality. The studies were conducted under field conditions in commercial vineyard in the municipality of São Roque - SP, Brazil. The first experiment was to characterize the phenology of cultivating and number of leaf pulverization since its planting in December 2011 to May 2015, when submitted to the management extemporaneous production. The second experiment evaluated the effect of partial defoliation on yield and quality of grapes. The experimental design was a randomized block design, with three treatments and seven repetitions (blocks) where each plot consisted of four plants. The treatments consisted of different levels of defoliation: T1 - control without defoliation; T2 - defoliation the base of the branch by 1st bunch; T3 - defoliation the base of the branch to 2nd bunch. Defoliation was performed from the beginning of the maturation and change of berries's color. During the period between the beginning of maturation and harvesting, weekly samples of 50 berries were made for each treatment to evaluate: mass berries; soluble solids; pH and titratable acidity. Regarding the physiological parameters were measured leaf water potential and gas exchange about the different treatments. The grape variety Carbenet Franc (*Vitis viníferas* L.) achieved satisfactory indexes of maturation with double pruning extemporaneous. November, December and January are not suitable months to accomplish double pruning extemporaneous. The elevated rainfall during the vine herbaceous growth

resulted increase of pulverization of leafs for phytosanitary control. Partial technical defoliation of branches after the maturation period has not influenced on plant production and physicochemical composition under double pruning extemporaneous. However, it has resulted in the increase of anthocyanins levels of grapes crust and interference of vine photosynthetic activities during pre-harvest period.

Keywords: Viticulture, reverse cycle, management, photosynthesis.

3 INTRODUÇÃO

A videira é uma planta pertencente à família Vitaceae, gênero *Vitis*, possuindo inúmeras espécies, destacando-se a *Vitis vinifera* L. conhecida como produtora de uvas finas de origem européia e a *Vitis labrusca* L., conhecida como produtora de uvas rústicas. Os principais países produtores de uvas são a Itália, França e Espanha. Tratando-se de Brasil, os principais estados produtores são o Rio Grande do Sul, São Paulo, Pernambuco e Bahia (CORRÊA, 2008).

A vitivinicultura é uma atividade relativamente recente no Brasil, quando comparada à história dos tradicionais países produtores. No Brasil, a produção de uvas e a fabricação de vinhos foram iniciadas com a chegada dos imigrantes italianos nas regiões Sudeste e, principalmente, Sul do país, há menos de 150 anos (TONIETTO, 2008).

Segundo Tonietto (2002), a qualidade dos vinhos finos nacionais tem passado por constantes evoluções nos últimos anos, incorporando notáveis melhorias, principalmente, no que diz respeito ao emprego de cultivares finas e às técnicas enológicas. Tal condição permite classificá-los no quarto período de sua escala evolutiva, onde se busca a afirmação da identidade regional.

Contudo, o principal desafio para a continuidade desta evolução é a melhoria da qualidade da uva, pois sabe-se que as condições climáticas verificadas durante o período de maturação da uva das principais regiões vitícolas brasileiras, várias vezes, não permitem a obtenção de ótimo estado de maturação, quer seja pelo excesso de precipitação pluvial, comum nos estados do Sul (exceção feita aos anos de seca nas regiões vitícolas gaúchas), quer seja pela falta de amplitude térmica entre o dia e a noite que ocorre nas

regiões tropicais. Neste sentido, várias iniciativas têm sido tomadas atualmente no Brasil, com o propósito de identificar novas regiões vitícolas, onde as condições ecológicas sejam mais favoráveis à obtenção de melhores índices de maturação e qualidade da uva. Assim, busca-se a identificação de regiões onde ocorram menores índices de precipitação pluviométrica no período que antecede a colheita, associados à uma amplitude térmica que permita a síntese de açúcares aliada ao decréscimo da acidez e aumento dos teores de polifenóis (CHAMPAGNOL, 1984; HUGLIN, 1986; GUERRA, 2002).

O desenvolvimento da atividade vitivinícola do Estado de São Paulo tem em suas bases não apenas a razão econômica, mas, principalmente, histórica. Imigrantes portugueses e italianos estabeleceram-se no município de São Roque (SP) na metade do século XX e introduziram técnicas de produção e cultivo de uva e vinho local. Esses trabalhadores contribuíram constantemente com novas técnicas de produção e aperfeiçoamento agrícola no plantio da uva e colocou o Estado de São Paulo entre os maiores produtores de vinho em apenas 40 anos (SANTOS, 1938).

Atualmente, o Estado de São Paulo é o terceiro maior produtor nacional de uvas, mas muito dependente dos vinhos trazidos do Rio Grande do Sul e do exterior. A partir deste quadro é preciso buscar alternativas que visem à reestruturação e expansão do setor produtivo vitivinícola. Contudo, é necessário avaliar o potencial produtivo de distintas variedades de uvas relacionadas com as características de solo e clima do estado.

O ciclo de produção vitícola nas regiões centro-leste e sul do Estado de São Paulo, a exemplo dos municípios de São Roque, Jundiaí, Vinhedo, Campinas e São Miguel Arcanjo, assim como nas áreas de produção tradicional do Rio Grande do Sul, é iniciada nos meses de julho e agosto, com efetivação da poda de produção e encerra-se com a colheita a partir do mês de dezembro, caracterizando o período de produção de primavera-verão (TONIETTO, 2008). Porém, o excesso de chuva nos meses de primavera-verão interfere negativamente sobre as características organolépticas das bagas e aumenta a incidência de doenças fúngicas.

Entretanto, diversos estudos sugerem que a alteração do ciclo de produção vitícola das regiões centro-leste e sul do Estado para os meses de outono-inverno, poderia auxiliar na obtenção de frutos de melhor qualidade, tendo em vista a redução da probabilidade de chuvas excedentes nas fases de maturação e colheita das uvas.

Logo, indicar uma alternativa para os viticultores da região para obtenção de uvas com melhor qualidade, tanto para o consumo *in natura* quanto àquelas destinadas para o processamento, se faz necessária. Fato motivador para verificar neste estudo o efeito da inversão do ciclo produtivo associado a diferentes formas de desfolha em videiras (*Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Franc) cultivadas no município de São Roque, estado de São Paulo e, assim, objetivar a melhoria do índice de maturação em uvas destinadas à elaboração de vinhos finos.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 A Videira no Brasil

Leão et al. (2000) relata que no Brasil, a videira foi introduzida em 1532 por Martin Afonso de Souza, na Capitania de São Vicente e permaneceu sem qualquer importância, no século XVIII e parte do século XIX, quando a cana-de-açúcar e o café monopolizaram todas as atenções. Foi a partir da segunda metade do século XIX que a vitivinicultura brasileira passou a ter importância comercial com base em variedades americanas Labruscas e Bourquinas, desenvolvendo-se polos vitivinícolas em São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, impulsionada pelas correntes imigratórias italianas.

A vitivinicultura paulista nasceu na região Leste, nos arredores da cidade de São Paulo e Campinas. Nas primeiras décadas do século XX ganhou expressão no município de São Roque, como produtor de vinhos para mesa e na sequência expandiu-se ganhando expressão na região de Jundiaí. Neste caso, tanto na produção de uvas para vinho quanto na produção da variedade Niagara Rosada, esta cultivada para o mercado de uva de mesa. Mais tarde, na década de 1980, o cultivo de uva fina para mesa também ganhou expressão na região Noroeste do Estado (com polo de referência no município de Jales), com dois ciclos e uma colheita/ano, no período de entressafra das demais regiões do estado, entre os meses de julho e outubro (PROTAS; CAMARGO, 2011).

Segundo Giovannini (2005), as boas condições para a viticultura são encontradas entre os paralelos 30° a 49° N e 30° a 44° S, condições especiais de viticultura, como no Equador, a 0° de latitude, onde o fator altitude atua amenizando o clima local e o Vale do Rio São Francisco, no Nordeste brasileiro, à latitude 9° S, são exceções.

Mello (2013) informa que a viticultura brasileira ocupa uma área aproximada de 82 mil hectares, com vinhedos estabelecidos nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. A produção de uvas é da ordem de 1,4 milhões de toneladas/ano. Deste volume, aproximadamente, 48% são destinados ao processamento para a elaboração de vinhos, sucos e outros derivados e 52% comercializado como uvas de mesa.

A diversidade ambiental somada à vasta extensão territorial do Brasil proporciona a existência de inúmeros polos vitivinícolas com características diferenciadas no cultivo da uva. Desde regiões com predomínio de clima temperado, definido por um período de repouso hibernar; áreas subtropicais, onde a videira é cultivada com dois ciclos anuais, definidos em função de um período de temperaturas mais baixas e polos de viticultura tropical, onde via podas sucessivas é possível realizar de dois e meio a três ciclos vegetativos por ano.

Protas e Camargo (2011) relatam que atualmente, como parte de pesquisas e ensaios desenvolvidos e conduzidos pela Estação Experimental da Epamig/Caldas (MG), estão sendo testadas uvas finas para vinho em locais onde a colheita pode ser realizada no período de estiagem, entre os meses de julho e outubro.

4.2 Fisiologia da Videira

Segundo Hidalgo Togores (2006), a formação de açúcares nas plantas se deve a fotossíntese, partindo do dióxido de carbono do ar e da água, produzida nos órgãos verdes das plantas e com a participação da luz como fonte de energia. Os produtos finais deste processo fotossintético, junto aos fenômenos produzidos pelo ciclo de Calvin são os fenômenos que intervêm na síntese da totalidade de açúcares da uva.

A atividade fotossintética está estreitamente correlacionada a fatores intrínsecos entre o início e o final da vida da cultivar, como o vigor e, em consequência, da superfície foliar, o número de folhas e fatores extrínsecos,

principalmente, aqueles que influenciam na absorção de luz pelas folhas (sistema de condução) e o microclima em torno da planta (POMMER et al., 2003).

A velocidade do processo é influenciada por vários fatores, como a intensidade luminosa, a concentração de CO₂, temperatura ambiente, estado hídrico do solo, estágio da folha, abertura dos estômatos, teor de açúcares nas folhas e características genéticas. A temperatura do ambiente e a disponibilidade de água no solo são os fatores do meio que mais afetam a fotossíntese (GIOVANNINI, 2005).

Ainda segundo Giovannini (2005), a respiração é o desdobramento de produtos orgânicos da fotossíntese com liberação de energia. Uma pequena parte desta energia é perdida como calor, sendo a maior parte canalizada para processos químicos. Os fatores que afetam a respiração são a concentração de O₂ e CO₂, sendo este último, em alta concentração, inibe a respiração.

A fotossíntese e, conseqüentemente, a respiração, dependem de um constante fluxo de CO₂ e O₂ entrando e saindo do mesofilo foliar; esse fluxo livre é função da concentração de CO₂ e O₂ nos espaços intercelulares, que dependem da abertura estomática, controladora majoritária do fluxo de gases (MESSINGER et al., 2006).

O período em que a planta se encontra em dormência caracteriza-se por sua inatividade fisiológica e ausência de crescimento visual, embora as atividades metabólicas continuem em intensidade reduzida (PETRI et al., 1996).

4.3 Crescimento e Ciclo Anual

Crescimento é o aumento ordenado e irreversível das dimensões de uma planta, sendo consequência da divisão celular e do alongamento celular (CHAMPAGNOL, 1984). Segundo Giovannini (2005), o crescimento da videira é condicionado pelos fatores do ambiente como a temperatura, luminosidade, umidade, disponibilidade de nutrientes e outros.

O clima através de seus elementos como a radiação solar, temperatura do ar, chuva, vento e umidade relativa interferem no cultivo de uva em todas as suas etapas, tanto no desenvolvimento e crescimento das plantas, como na interação

destas com pragas e doenças, sendo estes elementos, um dos grandes responsáveis pela produtividade da cultura (MULLINS et al., 1994).

Terra et al. (1998) consideram os seguintes estádios de crescimento para a videira: período de dormência ou repouso hibernar e período de desenvolvimento vegetativo, sendo este último iniciado com a poda, seguido da brotação, florescimento, frutificação, maturação dos frutos e finalizado com a queda das folhas.

Segundo Weaver (1976), o período de dormência pode ser dividido em duas fases: quiescência e repouso. O primeiro se deve as condições exógenas, quando não há crescimento porque os fatores do meio são desfavoráveis. É o que ocorre nas regiões quentes do Brasil, quando as videiras não entram em verdadeira dormência, tendo seu crescimento paralisado pela supressão da irrigação. A segunda fase é de controle endógeno, na qual fatores internos impedem que haja crescimento apesar das condições do meio já serem favoráveis. Durante este período, o balanço hormonal está favorável aos inibidores em relação aos promotores de crescimento. Ao final do período de repouso, o balanço inverte-se havendo início do crescimento.

4.4 Fenologia

A videira é uma cultura perene, sensível à influência do clima e por ser caducifolia, faz com que em análises superficiais, seja classificada como planta exclusiva de clima temperado. Entretanto, no Brasil cultiva-se a videira desde o extremo Sul até o Nordeste, evidentemente adaptando-se às técnicas de produção para cada clima específico (TERRA et al., 1998).

As diversas regiões climáticas existentes no território brasileiro exigiram o desenvolvimento de tecnologia própria para tornar o seu cultivo viável. Muitas dessas técnicas de implantação e condução, atualmente disponíveis, são aplicáveis em poucas regiões vitícolas, não somente por razões climáticas, mas devido à dimensão da área explorada, dos recursos financeiros disponíveis, da qualidade da mão de obra e da viabilidade econômica do cultivo (BOLIANI, 2008).

Winkler (1974) relata que o clima interfere no ciclo da cultura, alterando o período de cada fase fenológica, com repercussão, também, na qualidade das uvas produzidas, além da produtividade.

O desenvolvimento vegetativo e produtivo das videiras é influenciado pela estreita relação com as condições climáticas que apresentam variação espacial e temporal, devido às condições hídricas dos cultivos e às variações da radiação solar, por atuar no balanço de radiação e de energia das culturas, influenciando a temperatura ambiente, a evapotranspiração e o consumo hídrico das plantas (PEDRO JUNIOR et al., 2015).

Nas principais regiões vitícolas brasileiras, o conhecimento das diferentes fases de desenvolvimento da planta em relação aos diferentes tipos de clima tem sido fundamental para se aplicar técnicas de cultivo apropriadas para cada região, possibilitando uma produção intensiva e mais econômica para a cultura, principalmente, em regiões tropicais (ROBERTO, 2004).

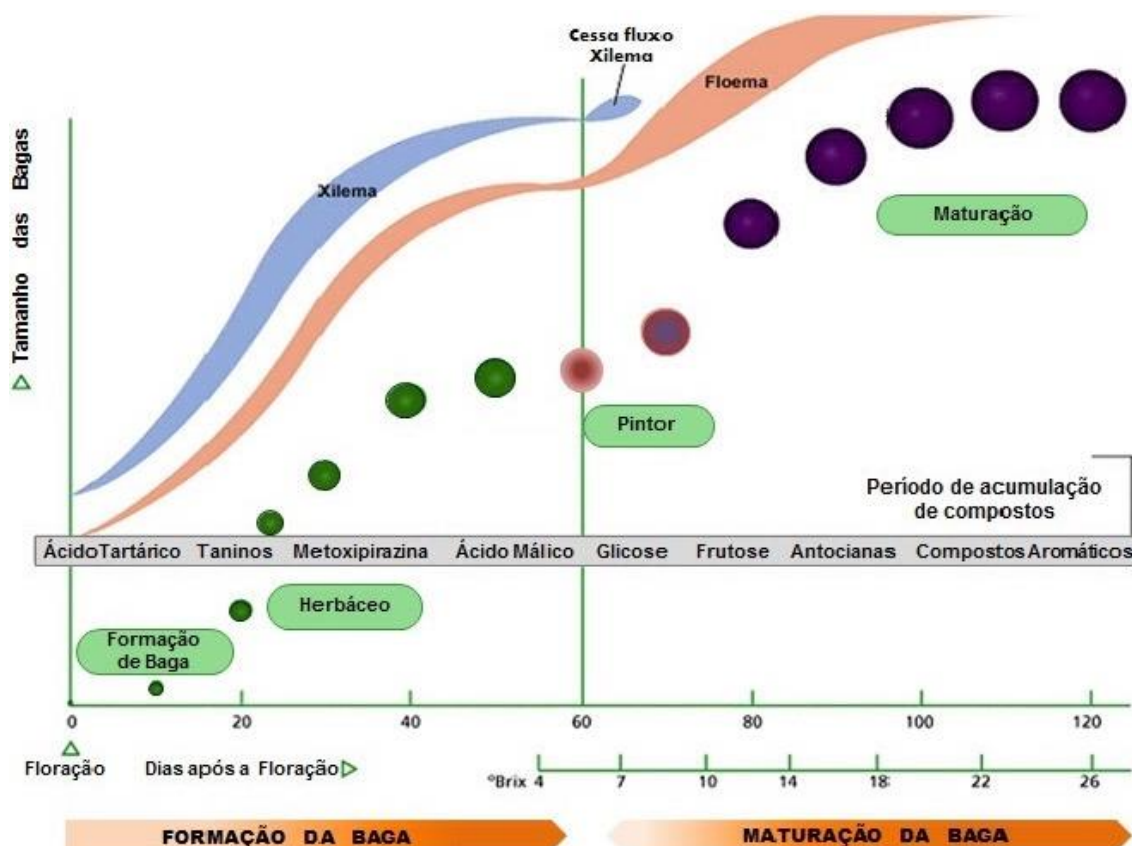


Figura 1. Representação gráfica das principais fases de crescimento e desenvolvimento da baga de uva e acumulação de compostos. Adaptado de Kennedy, 2002.

4.5 A cultivar Cabernet Franc

Originária da França, os cachos são alados, pequenos (70 a 150g) com bagas pequenas, esféricas e pretas. Exige bom controle fitossanitário, apresenta maturação média a tardia e pode produzir vinhos de grande qualidade (POMMER et al, 2003).

Reynier (1986) relata ser uma das castas autóctones da região de Bordeaux, também chamada de „Cabernet de pé franco“, „Bouchet“, „Bouchy“ e „Breton“ em diferentes regiões. Apresenta maturação intermediária entre as variedades „Merlot“ e a „Cabernet Sauvignon“ com alto vigor e muito produtiva; sensível ao oídio (*Uncinula necator*), pouco sensível a escoriose (*Phomopsis viticola*) e à podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*).

Segundo Camargo (2003) origina vinho com tipicidade, apropriado para ser consumido ainda jovem. Em anos com menor precipitação pluviométrica durante o período de maturação, o vinho produzido é mais encorpado e tem coloração mais intensa, apresentando considerável evolução qualitativa com alguns anos de envelhecimento. Porém, em anos muito chuvosos o vinho é um pouco deficiente em cor. Na região do Vale do Loire, na França, é utilizada para a elaboração de vinhos rosados de alta qualidade.

4.6 O porta-enxerto

A enxertia é empregada sempre que se tenha alguma característica de solo que a torne necessária. Isto pode ser a presença de filoxera (o caso mais comum), a presença de nematóide, de salinidade ou condições físicas e/ou químicas especiais de solo (GIOVANNINI, 2005).

A utilização da enxertia evoluiu para a solução de outros problemas da viticultura, visando, além da defesa antifiloxérica, outros pontos, mas de idêntica importância, como a substituição de variedades ultrapassadas e o emprego de porta-enxertos resistentes aos nematóides do solo, fusariose e pérola-da-terra, indenes às viroses e que imprimam maior produtividade às copas de uvas de boa qualificação (SOUZA, 1996).

O porta-enxerto 11.03 Paulsen (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*) teve grande difusão no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina nos últimos anos porque apresenta tolerância à fusariose, doença comum nas zonas vitícolas da Serra Gaúcha e do Vale do Rio do Peixe. É vigoroso, enraíza com facilidade e apresenta boa aceitação de enxertia. Tem demonstrado boa afinidade com as diversas cultivares e é o porta-enxerto mais propagado, atualmente, na região Sul do Brasil (CAMARGO, 2003).

À planta enxertada imprime de médio a alto vigor à copa, retardando a maturação da uva. Permite qualidade de produção média e produtividade do enxerto de média a alta. Sua emissão de raízes é de média a baixa e o sistema radicular tipo pivotante com ângulo geotrópico de 40° a 50°. Com relação ao solo adapta-se aos de textura arenosa a argilosa (0 a 60% de argila), de qualquer drenagem (tolera seca e umidade) e pH ideal de 5,5 a 7. Tolerância ao calcário ativo até 20%, sendo tolerante ao Al^{3+} em saturação de 30% e resistente à carência de Mg^{2+} . Sua resistência à filoxera é 7 (média). Emprega-se com cultivares americanas e híbridas em solos de baixa a média fertilidade e com cultivares viníferas em solos de média fertilidade (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

Segundo Hidalgo Togores (2006) apresenta as mesmas vantagens do „110 R“ („Richter“) conferindo vigor, produtividade e atraso na maturação, apesar de permitir obter bons vinhos em zonas meridionais, desenvolvendo-se normalmente em solos quentes, secos e áridos, onde produz vinhos de excelente qualidade.

4.7 Dupla poda extemporânea

Na região de Campinas (SP), o sistema de dupla poda consiste nas etapas de formação dos ramos produtivos e outra de produção. A poda de formação é realizada em meados de agosto com poda curta (duas gemas), seguida da aplicação de cianamida hidrogenada a 5% do produto comercial, para uniformizar a brotação. Após eliminação das inflorescências surgidas, quando os sarmentos estão lignificados, entre janeiro e fevereiro, realiza-se a poda de produção dos ramos. Novamente, a poda é curta e seguida da aplicação de cianamida hidrogenada, tendo como previsão de colheita os meses de julho e agosto (ALARCON et al., 2010).

Segundo Pires e Martins (2003) é comum, na região Leste de São Paulo, a execução de uma segunda poda de produção, erroneamente chamada de „poda

verde". Poda-se no final de dezembro a meados de janeiro, se iniciada a brotação na planta, ou ainda, poda-se no final de janeiro ou no início de fevereiro. Neste caso, a colheita é prevista para os meses com menor índice pluviométrico.

A videira quando cultivada em condições inadequadas ao seu *habitat*, torna-se sensível a muitas moléstias influenciadas pelo clima quente e úmido. A importância das doenças nas plantas é medida pelos danos diretos que causam, pelos custos despendidos nas medidas de controle e pelas limitações impostas ao uso de determinadas variedades. Para tanto, o manejo fitossanitário adequado ao vinhedo pode minimizar os problemas. As uvas colhidas entre janeiro e março estão sujeitas a maior incidência de podridões e deficiência na maturação, devido à combinação de altas temperaturas com elevados índices de precipitação pluviométrica. Contudo, a alteração da safra para o período de outono-inverno coincide com significativa redução dos parâmetros já citados entre as fases de maturação e colheita na região Sudeste (RIBEIRO, 2003; MOTA et al., 2010; PIRES et al., 2010).

Em estudo realizado por Favero et al. (2008) o sistema de poda adotado foi de dupla poda, executando uma primeira poda de formação de ramos em agosto, onde a produção foi eliminada quando os cachos estavam no estágio pré-florada, e uma segunda poda, de produção, realizada em janeiro, quando os sarmentos já estavam lignificados e com folhas.

Porém, Mota et al. (2010) em experimento realizado em Cordislândia – MG adotaram o manejo de dupla poda com colheita no mês de janeiro (verão), descanso de 30 dias, nova poda e colheita em julho (inverno). Baseando-se na técnica de produção de uvas de mesa em Pirapora e para uvas de vinho fino em Três Corações, ambas no estado de Minas Gerais. Visto que, as uvas colhidas em janeiro (verão) estão sujeitas a elevadas temperaturas e precipitação durante o período de maturação e colheita, o que aumenta a incidência de podridões e resulta em colheita antes da completa maturação das bagas. A alteração da safra para o período de inverno coincide com a significativa redução do índice pluviométrico no período de maturação e colheita.

4.8 Desfolha

Dentre as principais práticas executadas na cultura da videira, as intervenções no dossel vegetativo via poda verde representam técnicas que visam equilibrar o desenvolvimento vegetativo e a produção. Segundo Giovanini (2005), a desbrota, o desponte e a desfolha são modalidades de poda verde que interferem nas características do dossel vegetativo e pretendem melhorar a qualidade da uva.

Nas operações de poda verde a desfolha é executada quando a videira apresenta vegetação muito densa, impossibilitando boa aeração e diminuindo a eficiência dos tratamentos fitossanitários. Cultivares excessivamente vigorosos beneficiam-se da retirada de algumas folhas ao redor ou próximas aos cachos e, assim, proporcionam melhor ventilação e luminosidade, resultando em frutos sadios, com bagas de coloração mais intensa e maior acumulação de açúcares.

A desfolha consta na eliminação de folhas, principalmente, as situadas próximas aos cachos, para proporcionar arejamento e insolação na região dos frutos, promovendo melhores condições para a sua maturação (GIOVANINNI, 2009).

Pommer (2003) cita que a desfolha exagerada pode comprometer o vigor da planta, devendo-se evitar a retirada das folhas opostas aos cachos e, também, as folhas basais, desde a base do ramo até a altura do primeiro cacho.

5 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em vinhedo comercial da cultivar Cabernet Franc, com área de 1,3 hectares para a produção de uvas para vinificação de propriedade da Viti-Vinícola Góes, localizado no km 8,5 da Rodovia Prefeito Quintino de Lima, no município de São Roque (SP), Brasil, localizada na altitude de 890 metros, nas coordenadas 23°35'S e 47°09'O (Figura 2). Segundo a classificação de Köeppen (1948), o clima da região é classificado como Cfa para as regiões mais baixas e Cfb para as de altitude mais elevadas, com índice pluviométrico anual de 1.340 mm, temperaturas médias anuais de 19,5°C, mínima de 13,5°C e máxima de 25,5°C (Figura 3).



Figura 2. Localização da parcela experimental, vinhedo Joana - Fazenda Quinta do Jubair, Viti-Vinícola Góes, São Roque-SP.

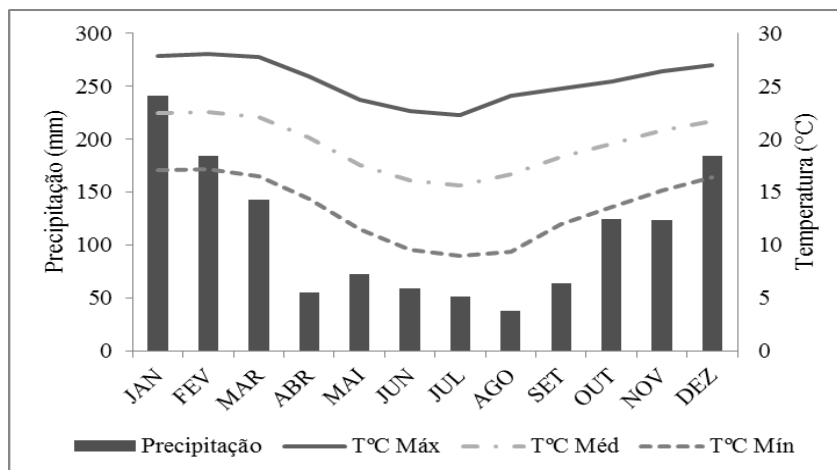


Figura 3. Normais climatológicas registradas de temperatura e precipitação (1965/75 e 1986/90). São Roque – SP.

Foi avaliado o cultivar Cabernet Franc - clone 214 (*Vitis vinifera* L.) enxertadas sobre o porta-enxerto „1.103 Paulsen“ (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*), plantado em dezembro de 2011. O sistema de condução foi a 0,8 m de altura do solo em espaldeira com cordão bilateral e quatro fios de arame para sustentação vertical dos ramos. O espaçamento foi 1,5 m entre plantas e de 2,5 m entre filas, com densidade aproximada de 2.666 plantas ha⁻¹.

Foram conduzidos dois experimentos: o primeiro visando caracterizar a duração dos estádios fenológicos da cultivar nos ciclos de produção 2012/13; 2013/14; e 2014/15, sempre submetido ao manejo de produção extemporânea. A caracterização dos subperíodos fenológicos foi realizada avaliando-se a data de ocorrência de 50% das plantas nos seguintes estádios: brotação (BRT), floração (FLR), *pintor* - início da maturação (PTR) e colheita (CLT). No segundo experimento avaliou-se o efeito da desfolha parcial na produtividade e qualidade de uvas sob este mesmo sistema.

Os tratos culturais empregados durante a condução dos experimentos foram os convencionalmente utilizados pela Fazenda Viti-Vinícola Góes. Já o manejo do dossel vegetativo foi realizado através da desbrota e desponte de ramos após os cachos apresentarem-se visíveis. O controle fitossanitário foi baseado no estágio fenológico da cultura, nas condições climáticas e nos níveis de danos, através de monitoramento diário da cultura, conforme recomendação técnica para a região.

Tabela 1. Análises químicas do solo anteriores aos ciclos de produção extemporânea, Viti-vinícola Góes, São Roque – SP.

Ano	pH	M.O. CaCl ₂ g.dm ⁻³	P	S	Mn	B	Al ³⁺	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
				mg dm ⁻³				-----mmol _c dm ⁻³ -----						
2013	6,4	13,0	42	73	0,7	0,98	0	7,4	2,1	24,0	9,0	78,0	45,4	78,0
2014	6,0	16,0	89	32	2	1,16	0	13,0	3,9	27,0	11,0	76,0	55,1	76,0
2015	6,1	13,0	81	43	2	1,88	0	19,0	6,0	44,0	14,0	65,0	84,0	77,0

Fonte: Laboratório de Solo. IBRA – Instituto Brasileiro de Análises, Sumaré – SP.

De acordo com a divisão agrícola da empresa, o solo da parcela experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo. As análises químicas do solo foram efetuadas anteriormente ao início do ciclo produtivo, conforme a Tabela 1.

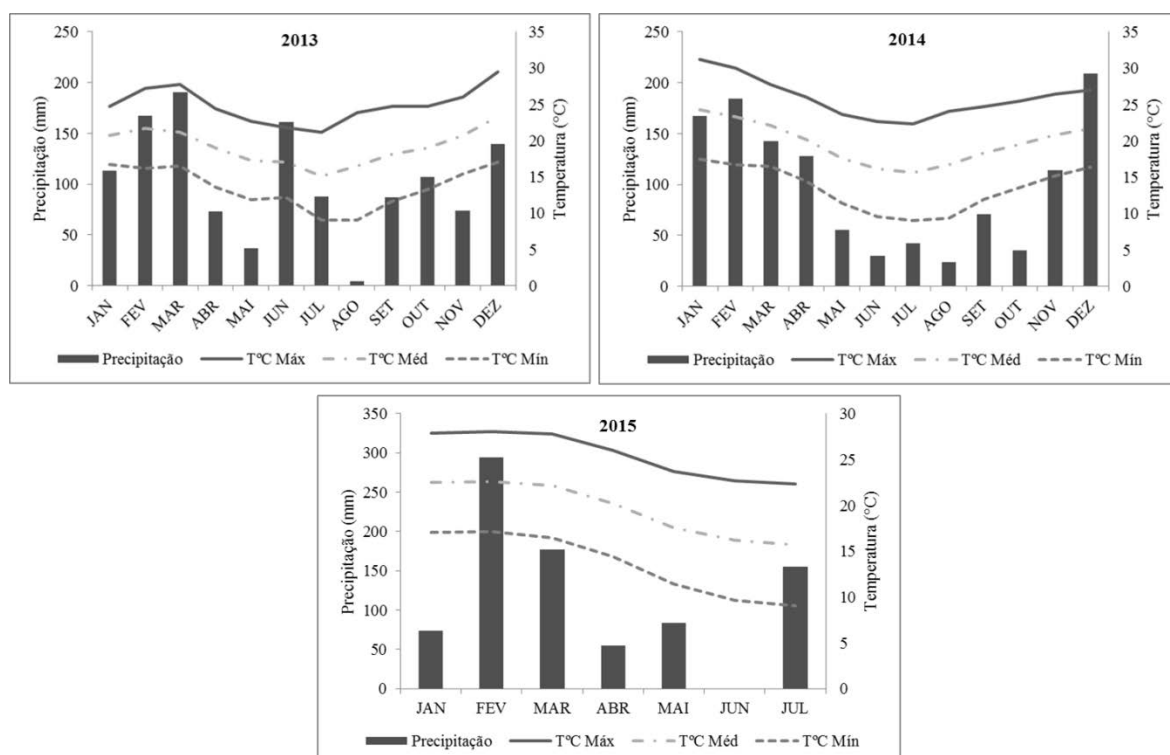


Figura 4. Registros climáticos de temperatura e precipitação durante a condução dos experimentos, 2013, 2014 e 2015. São Roque – SP.

Os dados meteorológicos foram obtidos pela Estação Meteorológica pertencente à Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), na altitude de 850 metros, latitude 23°32'S e longitude 47°08'W, em São Roque, SP (Figura 4). Os dados climatológicos coletados foram temperatura máxima, mínima e média diária (°C) e precipitação pluviométrica (mm).

5.1 Caracterização fenológica em produção extemporânea

O estudo teve início a partir da implantação do vinhedo em dezembro de 2011 utilizando-se mudas enxertadas de raiz nuas. Após o crescimento das plantas, além das intervenções relativas ao controle fitossanitário e adubação, a primeira poda de formação dos ramos produtivos foi realizada em 06 de agosto de 2012. Este manejo caracterizou-se pela poda curta em esporão, apresentando 02 gemas por ramo, em ciclo normal (primavera-verão). Após a brotação de novos ramos, as inflorescências foram suprimidas evitando a produção de cachos. Esta operação teve por objetivo que a videira apresentasse apenas o crescimento vegetativo para formação de ramos, acompanhado do controle de pragas, doenças e adubações. A primeira poda de produção foi realizada em 14/01/2013 (1ª safra), executou-se a poda longa, com 06 gemas e posterior aplicação de cianamida hidrogenada (6% Dormex® L⁻¹) para quebra de dormência das gemas e induzir a videira à formação de ramos produtivos no ciclo inverso (outono-inverno). O mesmo manejo foi realizado nas safras seguintes com a primeira poda em ciclo normal nas datas de 15/08/2013 e 11/08/2014; tendo em vista a segunda poda em ciclo inverso em 19/12/2013 (2ª safra) e 25/11/2014 (3ª safra).

A determinação do comportamento fenológico das videiras foi feito por avaliação visual dos estádios fenológicos baseados na escala de Eichorn & Lorenz (1984), que foram adaptados e subdivididos em: *brotação* (BRT), estágio 05 (ponta verde); *floração* (FLR), estágio 23 (florescimento pleno – 50% das flores abertas); *pintor* (PTR), estágio 35 (início da maturação); *colheita* (CLT), a partir do estágio 38 (maturação plena). A data de colheita determinada pela equipe de enologia da vinícola, levando em consideração as previsões climáticas, índices de maturação e disponibilidade para processamento das uvas. Ao final de cada ciclo extemporâneo foi verificado o quantitativo de pulverizações efetuadas em relação à produção em ciclo normal.

5.2 Efeito da desfolha parcial na produtividade e qualidade das uvas

Este experimento foi conduzido para avaliar a influência da desfolha parcial do dossel vegetativo em videiras da variedade Cabernet Franc – clone 214 (*Vitis vinifera* L.) submetido à produção extemporânea. O estudo teve início em 25/11/2014 na execução da poda curta em esporão, apresentando 02 gemas por ramo, em ciclo normal (primavera-verão). Após a supressão das inflorescências evitando a produção de cachos, as plantas apresentaram apenas o crescimento vegetativo acompanhado por tratamentos fitossanitários preventivos. Na data de 25/11/2014 foi executada a poda longa, com 06 gemas e posterior aplicação de cianamida hidrogenada (6% Dormex® L⁻¹) no intuito de induzir a videira à formação de ramos produtivos no ciclo inverso (outono-inverno). Os distintos níveis de desfolha foram executados a partir do estágio 35 (início da maturação) na escala de Eichorn & Lorenz (1984).

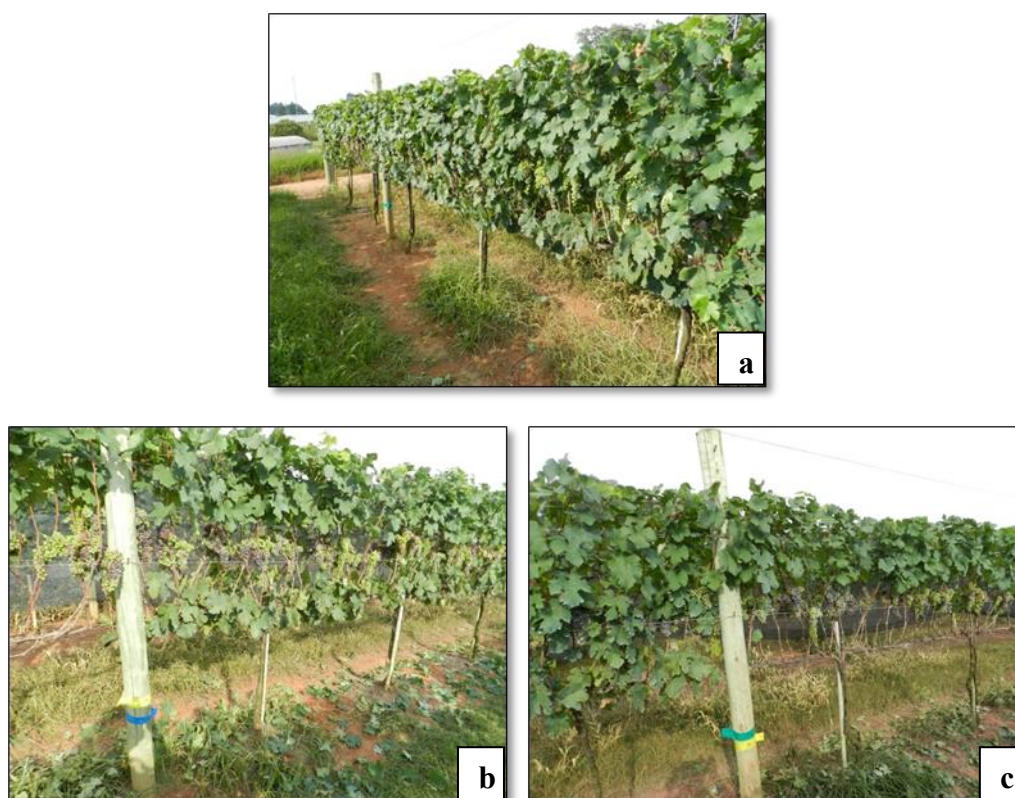


Figura 5. Tratamentos para os diferentes níveis de desfolha a partir do pintor – estágio 35 (início da maturação). a) T1 – Testemunha (sem desfolha); b) T2 – desfolha entre o 1º e 2º cachos; c) T3 – desfolha da base do ramo ao 2º cacho.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com três tratamentos e sete blocos constituídos por quatro plantas, sendo duas plantas úteis. Os tratamentos avaliados foram: T1 – Testemunha (sem desfolha); T2 – desfolha entre o 1º e 2º cachos; T3 – desfolha da base do ramo até o 2º cacho (Figura 5).

Para o acompanhamento da maturação, foram amostradas em cada parcela experimental 50 bagas, em cachos distintos, nas plantas situadas nos dois lados das linhas úteis por parcela, em intervalos semanais a partir do final do início da maturação até a data de colheita. As amostras foram mantidas em gelo e levadas ao Laboratório de Enologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica de São Paulo - *Campus* São Roque para a realização das análises físico-químicas. Tendo em vista o índice de produtividade para cada tratamento foram avaliados o número e massa de cachos por planta e a produção total estimada em t ha⁻¹.

5.3 Análises produtivas e físico-químicas da uva

Durante o período compreendido entre o *pintor*, estágio 35 (início da maturação) e a *colheita*, a partir do estágio 38 (maturação plena) foram feitas amostragens semanais de 50 bagas em cada tratamento e suas repetições para avaliação de: massa de bagas (g); teor de sólidos solúveis (SS, °Brix); potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável (mEq.L⁻¹) e relação SS/acidez.

As análises físico-químicas das uvas foram realizadas no Laboratório de Enologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológica de São Paulo - *Campus* São Roque, São Roque, SP.

Para tanto, as bagas de uva foram pesadas e, posteriormente, esmagadas, manualmente em seus respectivos sacos plásticos, para extração do mosto e realização das análises em triplicata.

Na colheita foram avaliados para quarenta e duas plantas os seguintes parâmetros fitotécnicos: número de cachos por planta (NCP), produção média por planta (PMP), produtividade média por hectare (PMH), massa fresca de cachos (MFC), massa fresca de bagas (MFB) e os seguintes parâmetros físico-químicos do mosto: teor de sólidos solúveis (SS, °Brix), potencial hidrogeniônico (pH), acidez titulável (AT), relação SS/acidez (SS/AT) e teor de polifenóis.

5.3.1 Produção média por planta

Todos os cachos de cada parcela útil foram quantificados e pesados, o valor obtido foi dividido pelo número de plantas, determinando-se assim, a produção média de cachos por planta e kg planta^{-1} .

5.3.2 Produtividade média por hectare

O resultado da produção média por planta de cada parcela foi multiplicado pelo número de plantas por hectare, sendo o resultado expresso em t ha^{-1} .

5.3.3 Massa fresca de cachos

As amostras representativas de cada parcela, constituídas pela razão entre o peso total de cachos e o número de cachos por planta, pesados em balança analítica marca KN Waagen modelo KN2200/2, em unidades de gramas.

5.3.4 Massa fresca de bagas

As amostras representativas de cada parcela, constituídas de 100 bagas foram pesadas em balança analítica marca KN Waagen modelo KN2200/2, em unidades de gramas.

5.3.5 Sólidos solúveis

A análise foi realizada por leitura em refratômetro de bancada Tipo ABBÉ em $^{\circ}\text{Brix}$ da amostra a 20°C (BRASIL, 2005), utilizando-se algumas gotas do mosto no prisma do refratômetro ao qual efetuou-se a leitura direta.

5.3.6 Potencial hidrogeniônico - pH

O pH foi determinado diretamente por medida eletrométrica dos íons H^+ em 100 mL de mosto ou vinho utilizando potenciômetro digital de bancada microprocessado marca TECNAL modelo pH Meter TEC-2, previamente calibrado com solução tampão pH 3,00 e 4,00 (OIV, 2007).

5.3.7 Acidez titulável

Transferiu-se 10 mL da amostra para um erlenmeyer de 250 mL contendo 100 mL de água destilada, livre de dióxido de carbono e previamente neutralizada. Titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 N até coloração azul, usando 5 gotas de solução de azul de bromotimol 1% como indicador (Figura 6 e 7). Os resultados foram calculados conforme fórmula abaixo:

$$At = \frac{1000 \times n \times N}{V}$$

onde:

At= acidez titulável em meq L^{-1}

n= volume da solução de hidróxido gasto na titulação

N= normalidade da solução de NaOH

V= Volume da amostra em mL

5.3.8 Relação SS/Acidez

A relação sólidos solúveis/acidez titulável foi determinada pela metodologia descrita por Togores (2006) onde se obteve o quociente da divisão entre sólidos solúveis do mosto da uva ($g\ 100\ g^{-1}$) e a sua acidez titulável ($g\ 100\ g^{-1}$ em ácido tartárico), conforme a equação:

SS

$$\text{Relação SS/AT} = \frac{\text{SS}}{(\text{AT} \times 0,075) / 10}$$

onde:

AT= acidez titulável (mEq L⁻¹)

0,075= miliequivalente grama do ácido tartárico

5.4 Análises de compostos fenólicos das uvas

A maturação fenólica foi avaliada pelo teor de fenólicos totais nas películas (FTP) e fenólicos totais nas sementes (FTS) dos frutos maduros e pela determinação do teor de antocianinas totais (ANT) nas películas. As análises foram realizadas segundo metodologia proposta por Sivilotti et al. (2005) em dois meios extratores: meio vínico composto por 14% de álcool etílico, 5 g L⁻¹ de ácido tartárico em pH 3,2 para simular a condição da fermentação e metanol acidificado (HCl 1%), visando a completa extração dos pigmentos.

Na colheita, as películas e sementes de 100 bagas foram separadas, pesadas, congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas a -80°C. Para a determinação dos compostos fenólicos e antocianinas foram pesados cerca de 0,2500 g ou 0,5000 g de casca triturada em nitrogênio líquido e homogeneizados em Ultra Turrax (IKA T-18 basic) em solução extratora constituída de metanol acidificado ou meio vínico, respectivamente. Os compostos fenólicos totais foram analisados pelo método de Folin-Ciocalteu com base em uma curva padrão de ácido gálico (AMERINE; OUGH, 1980; BERGQVIST et al., 2001) e as antocianinas totais pelo método do pH diferencial (GIUSTI; WROLSTAD, 2000).

Para a análise dos compostos fenólicos presentes nas sementes pesou-se cerca de 0,5000 g de sementes que foram imersas nas soluções extratoras de metanol acidificado ou meio vínico em proporção correspondente ao volume de mosto das bagas. O volume de mosto foi determinado pela diferença entre a massa da baga e a soma das massas das cascas e sementes (GONZÁLEZ-NEVES et al., 2004). As sementes ficaram imersas por 48 horas a temperatura ambiente e ao abrigo da luz com agitações

periódicas para a extração dos compostos fenólicos solúveis, que foram determinados pelo método de Folin-Ciocalteu (AMERINE; OUGH, 1980).

5.4.1 Antocianinas totais

O teor de antocianinas totais (ANT) foi obtido pelo método do pH diferencial proposto por Giusti e Worlstad (2000) e o resultado expresso em mg de malvidina-3-glicosídeo por litro de vinho considerando peso molecular de 529 g mol^{-1} e coeficiente de absorvidade molar de $28.000 \text{ mol L}^{-1}$ (AMERINE; OUGH, 1980)

5.4.2 Fenólicos totais

O conteúdo em fenólicos totais foi quantificado pelo método de Folin-Ciocalteu com base em uma curva padrão de ácido gálico (5 mg mL^{-1}) (AMERINE; OUGH, 1980).

O conteúdo em taninos foi determinado conforme Blouin (1992). Foram preparadas duas baterias de tubos de ensaio com tampa esmerilhada. Em ambas, adicionou-se 4 mL de amostra diluída 50 vezes, 2 mL de água deionizada e 6 mL de HCl concentrado. Os tubos de hidrólise foram preenchidos com gelo picado e adaptados na primeira bateria de tubos com tampa esmerilhada que foi deixada em banho-maria por 30 minutos. Após esse tempo, adicionou-se 1 mL de etanol nas duas baterias de tubos.

A leitura foi realizada a 550 nm em espectrofotômetro, iniciando pelos tubos submetidos à hidrólise (A), seguida pelos tubos não hidrolisados (B).

O conteúdo de flavanóis é dado pela fórmula:

$$(A - B) \times 19,33 = \text{g L}^{-1}$$

5.5 Avaliações fisiológicas das plantas

Com relação aos parâmetros fisiológicos foram mensurados o potencial hídrico foliar e as trocas gasosas. As avaliações de trocas gasosas foram medidas

na data de colheita utilizando-se equipamento com sistema aberto de fotossíntese com analisador de CO₂ e vapor d'água por radiação infravermelha (IRGA, modelo Li-6400, Li-Cor).

As medidas de trocas gasosas avaliadas foram: taxa de assimilação de CO₂ (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), condutância estomática (g_s , $\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), taxa de transpiração (E , $\text{mmol vapor d'água m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). Essas avaliações foram realizadas logo após a colheita. As avaliações de trocas gasosas foram realizadas utilizando-se equipamento de sistema aberto de fotossíntese com analisador de CO₂ e vapor d'água por radiação infravermelha (*Infra Red Gas Analyser* – IRGA, modelo LI-6400, da Li-Cor). Essas variáveis foram calculadas pelo programa de análise de dados do equipamento medidor de fotossíntese, que utiliza a equação geral de trocas gasosas de Von Caemmerer & Farquhar (1981). A eficiência do uso da água (EUA, $\mu\text{mol CO}_2 (\text{mmol H}_2\text{O})^{-1}$) foi determinada pela relação entre a taxa de assimilação de CO₂ e taxa de transpiração (A/E), descrita por Berry & Downton (1982). A partir dos dados acima medidos foi calculada a atividade de carboxilação da enzima ribulose 1, 5-difosfato carboxilase (Rubisco), pela relação da taxa de assimilação de CO₂ e concentração interna de CO₂ na folha (A/C_i).

A concentração de CO₂ de referência utilizada durante as avaliações foi a presente no ambiente e a fim de homogeneizar as repetições, a densidade de fluxo de fótons fotossinteticamente ativos (DFFFA) foi gerada por um diodo emissor de luz acoplado à câmara de fotossíntese, padronizando a luminosidade presente no ambiente em cada período de avaliação, para que todas as plantas estivessem sob as mesmas condições de luz. As medidas foram realizadas no período das 9:00 às 11:00 h em dia ensolarado, em folhas totalmente expandidas, opostas ao cacho, sem sinais de senescência e sadias.

5.6 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do Statistica® version 6.0.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 EXPERIMENTO 1 - Caracterização fenológica em produção extemporânea

As podas de formação dos ramos para o manejo do ciclo inverso dos três primeiros anos de produção foram realizadas em 06/08/12, 15/08/13 e 11/08/14. Porém, com o objetivo de a primeira safra atingir os meses mais secos no período de maturação das uvas, a dupla poda extemporânea foi executada em 14/01/2013 (Tabela 2).

Tabela 2. Data de ocorrência dos estádios fenológicos: poda (PD), dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), *pintor* (PTR) e colheita (CLT) da videira „Cabernet Franc“, durante três ciclos de produção extemporânea, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.

Safra	Data dos estádios fenológicos					
	PD	DPE	BRT	FLR	PTR	CLT
12/13	06/08/12	14/01/13	25/01/13	20/02/13	25/04/13	16/07/13
13/14	15/08/13	19/12/13	02/01/14	29/01/14	01/04/14	25/05/14
14/15	11/08/14	25/11/14	07/12/14	05/01/15	15/03/15	21/05/15

No entanto, nota-se na Figura 4 que os meses de junho e julho de 2013 apresentaram índices pluviais muito acima dos registrados historicamente. Este

período coincidiu com o estágio de plena maturação das uvas contribuindo para aumentar o número de dias entre o *pintor* e a colheita em relação às safras seguintes (Tabela 3), fato que motivou as consecutivas antecipações da poda de produção extemporânea para as safras seguintes em 19/12/2013 e 25/11/2014. Isto influenciou diretamente no número de dias caracterizados pelo intervalo entre a poda (PD) e o manejo de dupla poda extemporânea (DPE), em 161, 126 e 106 dias nas safras 2012/13, 2013/14 e 2014/15, respectivamente (Tabela 4). Observou-se que a antecipação do manejo resultou na redução do ciclo produtivo em 26 dias no ano de 2014, atingindo os mesmos parâmetros determinados pela vinícola visando à vinificação. Estes períodos foram caracterizados pela eliminação das inflorescências, consequentemente, a videira apresentou apenas o desenvolvimento vegetativo sem a produção de frutos.

A partir dos registros efetuados pela divisão agrícola da empresa, na Tabela 3 pode-se comparar a duração em número de dias dos subperíodos fenológicos (NDSF) da videira „Cabernet Franc“, durante três ciclos de produção normal e inverso registrados nas safras 2012/13, 2013/14 e 2014/15.

Tabela 3. Comparação de duração em número de dias dos subperíodos fenológicos (NDSF) poda (PD), dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), *pintor* (PTR) e colheita (CLT) da videira „Cabernet Franc“, durante três ciclos de produção normal e inverso, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.

Safr	NDSF					
	PD/DPE - FLR		FLR – PTR		PTR - CLT	
	Normal*	Inverso	Normal*	Inverso	Normal*	Inverso
12/13	49	37	77	64	52	82
13/14	57	41	75	62	37	54
14/15	41	41	75	69	57	67
Médias	49	40	76	65	49	68

*Dados fornecidos pela empresa, vinhedo comercial Viti-Vinícola Góes, altitude de 850 metros, latitude 23°32"S e longitude 47°08"W, São Roque-SP.

Nestes anos verificaram-se médias de 49 dias entre a poda e floração; 76 dias entre a floração e *pintor* e 49 dias no período entre *pintor* e colheita. Resultando na duração média de 174 dias para o ciclo total das videiras em ciclo normal (Tabela3).

Estes valores são próximos dos constatados por Pedro Junior et al. (2014a) ao avaliarem as características fenológicas da „Cabernet Franc“ cultivada em vinhedo da mesma empresa na região de São Roque (SP), durante os anos agrícolas de 2010/11, 2011/12 e 2012/13, ciclo normal. Logo, registraram médias de 53 dias entre a poda e floração; 74 dias entre a floração e *pintor* e 50 dias no período entre *pintor* e colheita. Resultando na duração média de 178 dias para o ciclo total das videiras.

Pode-se observar na Tabela 4 que a média do intervalo de dias entre os subperíodos fenológicos em ciclos extemporâneos foram respectivamente: dupla poda extemporânea-brotação: 12 dias; brotação-floração: 27 dias; floração-*pintor*: 65 dias; *pintor*-colheita: 68 dias. A duração média dos ciclos totais extemporâneos foi de 172 dias, destacando-se os 183 dias da primeira safra e os 157 dias da segunda safra como os valores extremos.

Com isso, nota-se diferença no número de dias do período de crescimento herbáceo entre os ciclos normais, com 125 e 127 dias e o ciclo inverso somando 106 dias na fase entre a poda e o início de mudança de cor na baga. O desenvolvimento mais rápido da videira nesta fase da produção extemporânea pode estar associado às médias de temperatura (Figura 4) mais elevadas nos meses de dezembro a março (27,7°C) se comparados com setembro a dezembro (25,9°C) do ciclo normal. No entanto, ao analisar a média do período entre *pintor* e colheita, os ciclos normais apresentaram menor duração, 49 e 50 dias, em comparação a mesma etapa do ciclo inverso com 68 dias. Novamente, ao relacionar com a temperatura do ar verifica-se valor médio de 22,4°C na fase de maturação entre janeiro e março no ciclo normal. Porém, nas safras extemporâneas a temperatura média no período de *pintor* a colheita foram de 16,5°C em 2013, 18,9°C em 2014 e 20°C em 2015.

Essa diferença explica, em parte, a necessidade de maior número de dias para os frutos produzidos em ciclo inverso atingirem a plena maturação. Pedro Jr e Sentelhas (2003) relatam que entre as isotermas de 10 e 16°C, a videira vegeta bem e produz frutos de ótima qualidade, enquanto que entre 16 e 21°C, ela se desenvolve bastante, com produção elevada, mas com qualidade de frutos inferior.

Mandelli (2002) relacionando as variáveis meteorológicas com a fenologia e qualidade das uvas „Cabernet Franc“ produzidas na região da serra gaúcha verificou ciclo médio de 189 dias. O mesmo autor, ao realizar estudo sobre a fenologia da videira na serra gaúcha em 2003, classificou esta variedade como sendo de terceira época de maturação, juntamente com as cultivares „Cabernet Sauvignon“, „Trebiano“ e „Moscato Branco“, as quais apresentaram média de 163 dias para ocorrência dos subperíodos „início da brotação-final da maturação“.

Em trabalho realizado por Brixner et al. (2004) foi observado ciclo médio fenológico, da poda à colheita de 184 dias para a cultivar „Cabernet Franc“, no município de Uruguaiana (RS) na região da Fronteira Oeste, tendo sido registrado 40 dias entre as fases de início de maturação à colheita.

Com relação à duração dos subperíodos fenológicos nas safras de produção extemporânea, nota-se que o intervalo PTR – CLT foi o que apresentou maior variabilidade no número de dias ao se comparar os três anos estudados. Esta oscilação provavelmente ocorreu devido as diferentes condições meteorológicas das safras, como precipitação e temperatura. Além de fatores como idade das plantas, decisão do produtor em deixar a uva atingir sobre maturação ou mesmo necessidade em antecipar a colheita.

A partir da mudança de cor da uva há perda de rigidez da parede das células da película e da polpa, resultando na modificação da consistência dos tecidos e amolecimento das bagas. De acordo com a variedade esta fase pode durar de 20 a 50 dias, acompanhada de variação hormonal, aumento da baga, aparecimento da pruína, desaparecimento da clorofila e acúmulo de pigmentos corantes na casca, variação de polifenóis, acúmulo de açúcares, diminuição da acidez, síntese de substâncias aromáticas, variação de substâncias nitrogenadas, evolução da atividade enzimática, modificação nos elementos minerais e aumento das vitaminas (PIRES; POMMER, 2003; GUERRA, 2002; GIOVANNINI, 2005).

Com relação ao volume acumulado de chuvas durante os ciclos produtivos (Figura 2) foram registrados 955, 712 e 886 mm nos anos de 2013, 2014 e 2015, respectivamente. No ciclo normal, o total de precipitação foi de 909, 762 e 745 mm para os mesmos anos, o que resultou em 137 mm a menos no acumulado de chuvas e redução média de 45 mm do índice pluviométrico dos três anos de avaliação se comparados aos ciclos extemporâneos. Logo, apenas o ciclo inverso de 2013/14 resultou

em menor incidência de precipitação pluviométrica, levando-se em consideração o período normal para a produção de uvas na região. Apesar disso, nos subperíodos PTR-CLT a produção extemporânea registrou precipitação pluviométrica inferior à época de produção normal. Isto demonstra a necessidade de novos ensaios caracterizados por diferentes datas de execução do manejo de dupla poda em São Roque-SP.

Tabela 4. Duração em número de dias dos subperíodos fenológicos (NDSF) da videira „Cabernet Franc”: poda (PD), dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), pintor (PTR) e colheita (CLT), durante três ciclos de produção extemporânea, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.

Subperíodos Fenológicos	2012/13	2013/14	2014/15	Médias
	NDSF	NDSF	NDSF	NDSF
Poda (ciclo vegetativo)	06/08/2012	15/08/2013	11/08/2014	-
PD – DPE	161	126	106	131
Dupla poda extemporânea	14/01/2013	19/12/2013	25/11/2014	-
DPE – BRT	11	14	12	12
BRT – FLR	26	27	29	27
FLR – PTR	64	62	69	65
PTR – CLT	82	54	67	68
Colheita	16/07/2013	25/05/2014	21/05/2015	-
Total de dias	183	157	177	172
Produção (kg planta ⁻¹)	0,30	2,11	5,24	2,55
Produtividade (t ha ⁻¹)	0,80	5,64	14,00	6,81

Segundo Pedro Junior et al. (2015) o desenvolvimento vegetativo e produtivo das videiras é influenciado pela estreita relação com as condições climáticas que

apresentam variação espacial e temporal, devido as condições hídricas dos cultivos e as variações da radiação solar, por atuar no balanço de radiação e de energia das culturas, influenciando a temperatura ambiente, a evapotranspiração e o consumo hídrico das plantas.

Os mesmos autores utilizando o método do balanço de energia concluíram que o consumo hídrico em vinhedo de „Cabernet Franc“, sustentado em espaldeira alta, nas condições climáticas de São Roque, foi de 549 mm com ciclo entre 06/09/2011 e colheita em 08/03/2012. Além disso, relatam que para os diferentes subperíodos fenológicos foram registrados 99 mm na poda-florescimento; 249 mm no florescimento-início de maturação e 201 mm no início da maturação à colheita.

Se levarmos em consideração apenas o período entre a maturação e a colheita o manejo de dupla poda mostra-se eficiente na redução dos índices pluviométricos em comparação a maturação ocorrida no verão. Nas safras extemporâneas as precipitações observadas na parcela experimental no período de *pintor* à colheita foram de 247 mm em 2013, 158 mm em 2014 e 204 mm em 2015, portanto, próximo do consumo hídrico estabelecido no estudo acima. Além disso, ao avaliar os 10 últimos dias anteriores à colheita constatou-se 0 mm, 30 mm e 11 mm nas safras de 2012/13, 2013/14 e 2014/15, respectivamente.

Estes índices foram menores que os registrados por Pedro Junior et al. (2014a) em ciclo normal para o mesmo subperíodo, sendo de 322 mm em 2010/11, 445 mm em 2011/12 e 308 mm em 2012/13. Quando avaliados os 10 últimos dias antes da colheita, verificaram, respectivamente, 89, 26 e 38 mm nas safras avaliadas.

Os dados relativos à produtividade foram de 0,80 t ha⁻¹ para 2013; 5,64 t ha⁻¹ para 2014 e 14,00 t ha⁻¹ para 2015. Desses valores, estimou-se a produção em kg por planta: 0,30 em 2013, 2,11 em 2014 e 5,24 em 2015, considerando-se 2.137 plantas em produção nos 0,8 hectares (Tabela 4). Em razão da pouca idade do vinhedo, optou-se apenas por controlar a produção conforme os valores referidos. Contudo, a maior produtividade para o ano de 2015 pode ter sido influenciada ao maior acúmulo de reservas na planta em função da idade mais avançada do vinhedo.

Ao avaliar diferentes porta-enxertos na produção e nas características físico-químicas da uva de diferentes cultivares em Jundiaí (SP), Silva (2015) verificou média de produção e produtividade na „Cabernet Franc“ de 0,92 kg por planta e 3,68 t ha⁻¹.

Pedro Junior et al. (2014b) estimaram a produtividade média entre 8,44 a 13,31 t ha⁻¹ ao realizarem diferentes datas de poda na variedade „Cabernet Sauvignon“ em São Roque, SP. Já em Três Corações, MG, Amorim et al. (2005) verificaram na produção extemporânea da cultivar „Syrah“ produção média de 3,17 kg planta⁻¹ e 8,45 t ha⁻¹, considerando a densidade de 2.666 plantas ha⁻¹.

Tabela 5. Médias na composição química do mosto da uva „Cabernet Franc“ em sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável (meq L⁻¹), durante três ciclos de produção extemporânea, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.

Safra	SS (°Brix)	pH	AT (meq L ⁻¹)
2012/13	20,2 a	3,71 b	80,6 b
2013/14	21,0 a	3,41 a	92,5 c
2014/15	21,6 a	3,76 b	71,7 a
CV (%)	2,23	5,13	13,17

médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade.

Os resultados da composição química dos mostos da uva „Cabernet Franc“ nas distintas safras extemporâneas podem ser considerados satisfatórios se comparados aos valores médios de 18,82 e 20,68°Brix e 4,10 e 3,97 de pH obtidos por Silva (2015) para a mesma cultivar em safra de verão, em Jundiaí-SP. Ainda no Estado de São Paulo, Pedro Jr. et al. (2014a) obtiveram teores de sólidos solúveis de 18,9 a 20,0°Brix e acidez titulável de 79 a 99 meq L⁻¹. Já em Bento Gonçalves-RS, Nascimento et al. (2015) verificaram sólidos solúveis de 18,84°Brix e acidez titulável de 81,39 meq L⁻¹ em uvas colhidas de videiras „Cabernet Franc“ sem sintomas de viroses.

Pela Figura 6 observa-se que a inversão do ciclo produtivo não resultou na redução do quantitativo de pulverizações foliares. Pelo contrário, verifica-se que as intervenções visando o controle fitossanitário aconteceram em maior número se comparadas ao ciclo normal de produção.

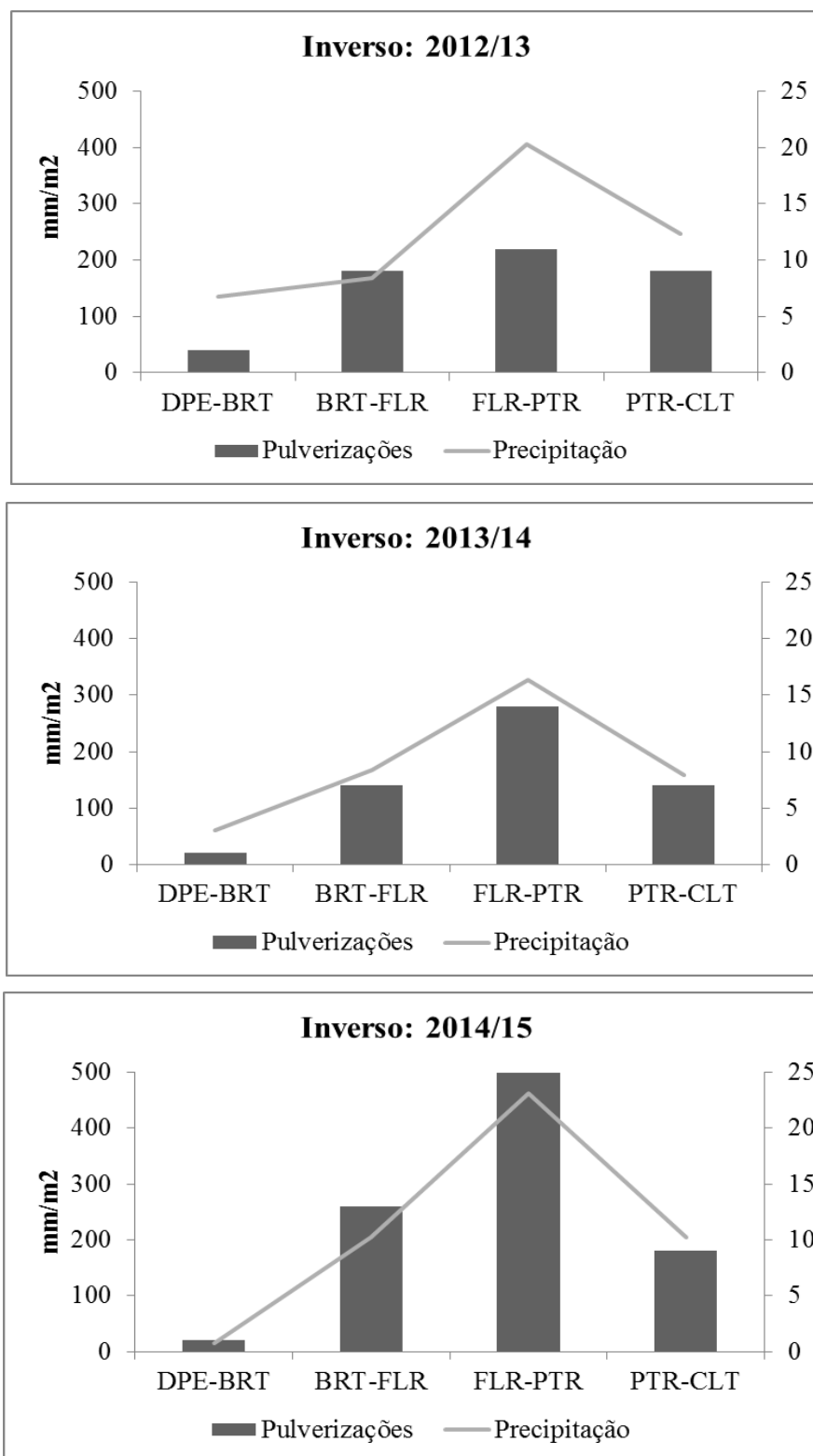


Figura 6. Número de pulverizações e índice de precipitação pluviométrica entre os subperíodos fenológicos da videira „Cabernet Franc“: dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), *pintor* (PTR) e colheita (CLT), durante três ciclos de produção extemporânea, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.

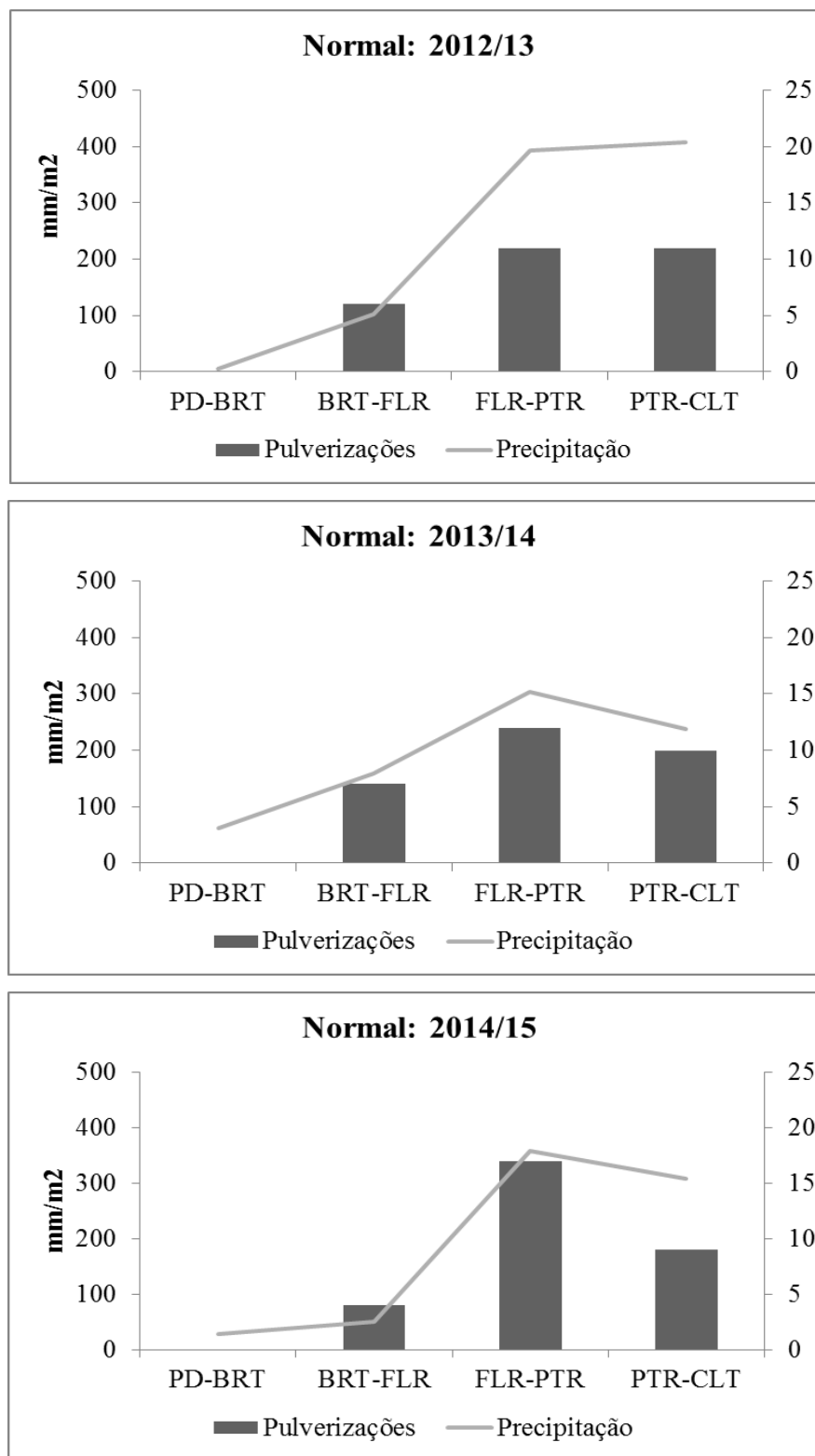


Figura 7. Número de pulverizações e índice de precipitação pluviométrica entre os subperíodos fenológicos da videira „Cabernet Franc”: poda (PD), brotação (BRT), floração (FLR), pintor (PTR) e colheita (CLT), durante três ciclos de produção em ciclo normal, 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.

Enquanto nas safras do período primavera-verão foram realizadas 28, 29 e 30 pulverizações para 2013, 2014 e 2015, respectivamente, nos mesmos anos, o manejo de dupla poda extemporânea registrou 31, 29 e 48 aplicações de agroquímicos foliares visando à prevenção e controle de doenças (Tabela 6).

Tabela 6. Comparação do número de pulverizações foliares (NPF) nos subperíodos fenológicos da videira „Cabernet Franc”: poda (PD), dupla poda extemporânea (DPE), brotação (BRT), floração (FLR), pintor (PTR) e colheita (CLT), durante três ciclos de produção normal (CN) e extemporânea (CE), 2012/13, 2013/14 e 2014/15. São Roque-SP, 2012 a 2015.

Saфра	NPF								
	PD/DPE-FLR		FLR-PTR		PTR-CLT		Total		PD-DPE*
	CN	CE	CN	CE	CN	CE	CN	CE	CE*
12/13	6	11	11	11	11	9	28	31	21
13/14	7	8	12	14	10	7	29	29	13
14/15	4	14	17	25	9	9	30	48	12
Média	6	11	13	17	10	8	29	36	15

*Número de pulverizações durante o intervalo de poda de formação e dupla poda extemporânea, vinhedo comercial Viti-Vinícola Góes, altitude de 850 metros, latitude 23°32'S e longitude 47°08'W, São Roque-SP.

Para tanto, Sonogo e Garrido (2003) afirmam que as doenças fúngicas constituem-se num dos principais problemas em todas as regiões produtoras de uva do Brasil, devido às condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento desses patógenos e as medidas de controle podem atingir 30% do custo de produção da uva. As doenças fúngicas por serem de ocorrência comum na maior parte do ciclo vegetativo da videira, necessita de cuidados constantes para não se perder parcial ou totalmente a produção.

Esta constatação pode ser explicada pela maior sensibilidade da videira ao ataque de moléstias ao longo do período de crescimento herbáceo. Este por sua vez, no caso da produção extemporânea, ocorreu durante os meses com maior índice de

precipitação pluvial associada à média de temperaturas mais elevadas (Figura 4). Percebe-se nas Figuras 6 e 7 haver relação direta entre o número de pulverizações com os volumes de precipitação pluviométrica. Tal fato é evidenciado ao analisar os subperíodos PD ou DPE ao PTR, caracterizados pelo crescimento e desenvolvimento herbáceo. Os ciclos extemporâneos registraram diferenças superiores de 207 mm e 5 aplicações de agroquímicos em 2012/13, 29 mm e 3 aplicações em 2013/14 e 245 mm com 18 aplicações em 2014/15, se comparados aos ciclos normais.

Porém, ao verificar a fase de início da maturação da uva à colheita, subperíodo PTR – CLT, houveram excedentes hídricos de 161, 79 e 104 mm para os mesmos anos nos ciclos normais frente ao manejo de dupla poda. No caso, do controle fitossanitário verificaram-se 2 e 3 pulverizações a mais para os anos de 2012/13 e 2013/14 no ciclo normal, enquanto no mesmo subperíodo do ano de 2014/15 a quantidade de aplicações foram as mesmas.

Bardin et al. (2010) ao determinarem o risco climático de ocorrência de doenças fúngicas na videira „Niagara Rosada“ constataram que para a poda de 15 de julho, foi necessário um menor número de pulverizações em comparação com as podas de 15 de agosto e 15 de setembro, devido ao fato do crescimento das plantas ocorrerem em período menos chuvoso.

Estudo realizado por Chavarria et al. (2007) avaliando a incidência de doenças no cultivar Moscato Giallo em Flores da Cunha-RS, contabilizaram 17 aplicações de agroquímicos para o controle de doenças fúngicas durante todo o ciclo. Na região do Vale do Submédio do São Francisco, Souza et al. (2014) quantificaram médias de 11 pulverizações foliares em fazendas de uvas de mesa e que após adoção da „Produção Integrada“ (PI-Uva) houve redução entre 10 a 25% no número de aplicações de fungicidas. Os mesmos autores defendem a „Produção Integrada“ (PI) enfatizando a redução do uso de produtos fitossanitários com base no monitoramento de pragas e doenças associando métodos culturais, químicos e tecnológicos.

Segundo Rombaldi et al. (2004) é importante destacar que, além da preocupação com segurança alimentar relacionada com fungicidas orgânicos sintéticos e herbicidas, o uso de produtos à base de cobre, nesse caso calda bordalesa, também preocupa pelas sucessivas aplicações e safras, que resulta em acúmulo no solo, elevando os riscos de toxicidade e contaminação dos lençóis freáticos. Estes mesmos autores

registraram 16 pulverizações na safra 2002/03 na cultivar Isabel (*Vitis labrusca* L.), em vinhedo no município de Farroupilha-RS.

Além disso, se forem consideradas as aplicações realizadas entre a poda de formação e a dupla poda extemporânea o controle fitossanitário resulta em 52, 42 e 60 pulverizações para 2013, 2014 e 2015, respectivamente (Tabela 6). Visto que, mesmo tendo sido eliminadas as inflorescências a videira mantém seu ciclo de crescimento vegetativo e susceptibilidade às doenças.

Segundo Naves e Papa (2008), o programa de controle de doenças efetuado em regiões tropicais envolve cerca de 35 pulverizações em cultivares de uvas rústicas (*Vitis labrusca* L.), representando em torno de 20% dos custos operacionais totais da cultura, sendo as cultivares americanas e híbridas menos suscetíveis às doenças fúngicas que as cultivares de uvas finas (*Vitis vinifera* L.). Assim, as pulverizações devem iniciar logo após a brotação, quando as plantas entram em fase de maior susceptibilidade às principais doenças fúngicas (antracnose, míldio e oídio), utilizando-se, de forma racional, produtos registrados para a cultura.

6.2 EXPERIMENTO 2 - Efeito da desfolha parcial na produtividade e qualidade das uvas

O manejo da produção extemporânea de 2014/15 foi marcado por 106 dias de ciclo vegetativo entre poda e dupla poda e 177 dias de ciclo produtivo entre dupla poda e a colheita (Tabela 4).

O manejo da desfolha parcial nos ramos da cultivar Cabernet Franc não resultou em diferenças significativas na produção por planta e número de cachos por planta (Tabela 7). Dentre os tratamentos executados, a variável de número de cachos por planta⁻¹ (NCP) para desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC) apresentou média de 43,5 cachos, seguido de desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) com 41,9 e 41 cachos para manejo sem desfolha (SDF). Em relação a produção média de kg por planta (PMP) a média dos tratamentos foi de 4,29 kg para DEC e 4,16 e 4,17 kg para DBC e SDF, respectivamente. Ao avaliar a produção de uvas para vinho em safra de verão sobre diferentes porta-enxertos em Jundiaí (SP), Silva (2015) constatou para a mesma cultivar médias entre 6,11 e 11,16

cachos planta⁻¹; 0,92 kg planta⁻¹ e 3,68 t ha⁻¹. Sendo estes os maiores valores dentre as variedades *Vitis vinifera* estudadas pelo autor.

Quanto à produtividade média por hectare (PMH) novamente não houve diferença significativa entre os tratamentos, resultando nas médias de 11,40; 11,13 e 11,10 t ha⁻¹ para DEC, DBC e SDF, respectivamente.

Tabela 7. Média do número de cachos planta⁻¹ (NCP), produção média por planta (PMP), produtividade média por hectare (PMH) da videira „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.

Níveis de Desfolha	NCP (unidade)	PMP (kg planta ⁻¹)	PMH (t ha ⁻¹)
SDF	41,0 a	4,16 a	11,10 a
DEC	43,5 a	4,29 a	11,40 a
DBC	41,9 a	4,17 a	11,13 a
CV (%)	2,99	1,66	1,66

(1) Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Segundo Anzanello et al. (2011), de modo geral, a desfolha até a altura do cacho não influencia na produção para os diferentes grupos de cultivares de videira, o que indica que a desfolha pode ser um determinante para a coloração das bagas e para aumentar o arejamento próximo aos cachos, mas não interfere nas características internas das bagas, quando ela é realizada na fase de mudança de cor e/ou amolecimento dos frutos. Essa condição implica não ser necessária a desfolha seletiva na cultura da videira, tornando a prática mais rápida e menos dispendiosa, quando feita no início da maturação dos cachos. Pelos resultados obtidos os autores acima concluíram que a remoção localizada das folhas até a altura do cacho, no início do amadurecimento das bagas, não altera as variáveis quantitativas e qualitativas dos frutos. Tal afirmação corrobora com os resultados encontrados no presente estudo levando-se em consideração as variáveis quantitativas.

Na data de colheita, os resultados obtidos para massa fresca de cachos (MFC), massa fresca de bagas (MFB) e massa fresca de sementes não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos com e sem desfolha (Tabela 8).

Konno et al. (2008) ao testarem diferentes épocas de desfolha na cultivar Tannat, não encontraram diferença significativa para a desfolha realizada no *pintor* para as variáveis massa de cachos e massa de bagas.

Durante o período de crescimento da baga destaca-se a fase herbácea, entre a frutificação até a mudança de cor, na qual a sua massa e volume aumentam notavelmente devido a divisões celulares. Posteriormente, na fase de mudança de cor tem início o período de maturação, no qual o crescimento é devido, principalmente, ao acúmulo de solutos (em particular o açúcar) e água (PIRES; POMMER, 2003). Deste modo, a escolha da fase herbácea para redução na quantidade de folhas poderá influenciar diretamente nas variáveis quantitativas de produção da videira. Esse fato pode ocorrer devido a possível redução da fotossíntese, resultando em menor atividade na divisão celular e, posterior, redução da produção de fotoassimilados para o cacho naquele período.

Tabela 8. Médias de massa fresca de cachos (MFC), massa fresca de bagas (MFB), massa fresca da semente (MFS) da videira „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.

Níveis de Desfolha	MFC (g)	MFB (g)	MFS (mg)
SDF	101,0 a	1,14 a	52 a
DEC	98,6 a	1,16 a	50 a
DBC	99,8 a	1,16 a	51 a
CV (%)	1,2	1,32	1,32

(1) Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Rizzon e Miele (2001) ao avaliarem as características físicas do cacho e da uva „Cabernet Franc“ entre as safras de 1987 a 1994 em Bento Gonçalves-RS, verificaram massa média de cachos de 223,6 g, com valores situados entre 153,7 a 270,8 g,

massa média de bagas de 1,78 g e massa média da semente de 42,6 mg. Em Jundiaí, Silva (2015) obteve cachos com massa média de 105,4 e 126,0 g para a mesma cultivar sobre os porta-enxertos 106-8 Mgt e IAC 766, respectivamente.

A mesma cultivar sendo avaliada por Santos et al. (2015) nas safras 2011 e 2012 em Jundiaí-SP, apresentou massa de cachos entre 112,7 e 109,8 g com videiras conduzidas sob poda manual. No caso de plantas submetidas à poda mecanizada os valores médios dos cachos foram de 112,2 e 127,4 g. Os mesmos autores registraram massa média de bagas variando entre 1,43 e 1,55 g na poda manual e 1,91 a 1,98 g para o manejo mecanizado.

Em estudo avaliando diferentes épocas de poda na „Cabernet Sauvignon“ plantada em São Roque-SP, Pedro Junior et al. (2014b) observaram que os maiores valores de massa dos cachos foram obtidos para as podas efetuadas em 5/8 (157,9 g) seguidos pelas efetuadas em 6/9 (138,0 g) e 22/9 (134,6 g). Os menores valores foram observados para a poda de 19/11 (87,7g). Os mesmos autores sugerem que essa redução na massa dos cachos pode ser explicada pela redução das reservas da planta, uma vez que, com o retardamento da poda, as plantas desenvolvem brotação natural, principalmente, nas extremidades dos ramos do ano anterior, a partir de setembro.

Situação semelhante pode ocorrer ao se executar o manejo de dupla poda extemporânea. Giovannini (2005) descreve que após a primeira poda nos meses de agosto a videira inicia um novo ciclo vegetativo, convertendo suas reservas de amido a açúcar. As novas brotações dependem destas reservas até atingirem, aproximadamente, 50% de seu tamanho, quando passam a exportar mais material fotossintetizado do que importar as reservas. Porém, ao se realizar nova poda após este crescimento vegetativo muitas das reservas energéticas da planta já foram consumidas. Isto pode vir a comprometer as variáveis de produção deste novo ciclo, o que em parte estaria relacionado aos menores valores para massa fresca de cachos (Tabela 8) entre os tratamentos, se comparados à literatura já citada.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 9 não foram registradas diferenças significativas quanto à composição química do mosto das uvas como teor de sólidos solúveis (SS, °Brix), pH, acidez titulável (AT, meq L⁻¹) e relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT).

Tabela 9. Médias na composição química da uva „Cabernet Franc“ na colheita em sólidos solúveis (SS, °Brix), pH, acidez titulável (AT, mEq L⁻¹) e *ratio* (SS/AT), sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015. São Roque-SP, 2012 a 2015.

Safra	SS (°Brix)	pH	AT (meq L ⁻¹)	<i>Ratio</i> (SS/AT)
SDF	21,6 a	3,76 a	71,7 a	40,24 a
DEC	21,2 a	3,79 a	72,0 a	39,30 a
DBC	21,6 a	3,70 a	69,7 a	41,38 a
CV (%)	5,3	1,54	0,03	0,14

(1) Médias seguidas de letras iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Da mesma forma, Anzanello et al. (2011) não verificaram níveis de significância ao mensurar a composição química das uvas „Merlot“ e „Cabernet Sauvignon“. Estas variedades submetidas a diferentes intensidades de desfolha no início da maturação atingiram valores médios de 19,64 e 18,87°Brix, pH de 3,35 e 3,36 e 96,1 e 115,38 meq L⁻¹ de acidez titulável. Os mesmos autores relatam que pesquisas sobre a desfolha da videira ressaltam a importância da época e intensidade de sua realização e, em função delas, podem-se obter resultados distintos nas características físico-químicas dos frutos. Esta afirmação vem de encontro aos valores obtidos no presente estudo muito, possivelmente, pela realização da desfolha em uma única época.

O conteúdo de sólidos solúveis (SS) para os três tratamentos foi satisfatório para o processamento de vinhos finos de mesa de acordo com a legislação vigente, com teores médios de 21,2 para DEC e 21,6 para SDF e DBC. Segundo a Lei 10.970 de 12/11/2004 o teor alcoólico para este tipo de produto deve estar situado entre 8,6% e 14% em volume. A partir de um teor de álcool provável de 11,4% para DEC e de 11,7% para SDF e DBC, não havendo necessidade de possíveis correções no teor de açúcares fermentescíveis. Na serra gaúcha Rizzon e Miele (2001a) registraram médias de 18,9°Brix na „Cabernet Franc“ nas safras de 1987 a 1994, com valores extremos de 17,4 e 20,6°Brix. Todavia, o presente estudo apresenta teores superiores aos encontrados em diferentes trabalhos com a mesma variedade no Estado de São Paulo. Nesses trabalhos

foram verificados valores de SS entre 15,4 a 20,6°Brix (PEDRO JUNIOR et al., 2014a; SANTOS et al., 2015; SILVA, 2015), demonstrando viabilidade positiva para acumulação de açúcares desta cultivar via dupla poda extemporânea. Estes mesmos autores observaram valores de pH variando entre 3,28 e 4,10.

No que diz respeito ao pH, mesmo não havendo diferença estatística na colheita os níveis verificados são considerados elevados tendo em vista os processos de elaboração, estabilização e conservação do vinho a ser obtido desta matéria-prima. Em termos de valores absolutos observa-se 3,76 para SDF, 3,79 para DEC e 3,70 em DBC.

Mota et al. (2010) afirmaram que durante o amadurecimento, o pH aumenta de forma linear, enquanto a acidez total decresce exponencialmente no mesmo período, em decorrência, principalmente, da redução do ácido málico. Para uma mesma concentração de acidez titulável, o pH é menor em condições de maior disponibilidade hídrica. O valor do pH é dependente, além da acidez titulável, das concentrações relativas de ácidos málico e tartárico e do grau de formação de sais ácidos que, por sua vez, depende do conteúdo de potássio na baga.

O intervalo desejável de pH para elaboração de vinhos de mesa está entre 3,0 e 3,3. Estes valores dependem de uma série de fatores incluindo o grau de maturação na vindima, a variedade de uva, a quantidade de uva colhida, a época, a umidade do solo durante a maturação e a composição mineral utilizada pela videira (BOULTON, 2002).

Segundo trabalho de Potter (2010), a acidez total não diferiu entre os tratamentos de desfolha. Outra variável que também não apresentou diferença significativa entre os tratamentos foi o pH, que ficou abaixo de 3,5, valor desejável para a obtenção de vinhos de qualidade superior. O mesmo autor observou que a técnica da desfolha promoveu aumento da acidez titulável e redução do pH nos mostos, o que é desejável, em parte, para se obter um vinho mais estável. Constatou-se que o teor de sólidos solúveis foi mais baixo no mosto do tratamento com desfolha. Diferentemente do constatado por Radünz et al. (2013) com a videira „Bordô“, na qual o autor associou o aumento de sólidos solúveis a maior incidência de radiação sobre os cachos após a desfolha, alterando positivamente a qualidade dos frutos.

Quanto à acidez titulável, o teor médio de $71,1 \text{ meq L}^{-1}$ pode ser considerado baixo em relação aos $109,3 \text{ meq L}^{-1}$ verificados por Rizzon e Miele (2001a). Em vinhedos paulistas foram encontrados valores de $89,3$ e 92 meq L^{-1} , 92 e $89,3 \text{ meq L}^{-1}$ por Pedro Junior et al. (2014a) e Silva (2015). Logo, verifica-se desequilíbrio na relação entre as elevadas concentrações de açúcares em detrimento dos constituintes ácidos da uva. Tratando-se de uvas produzidas para vinificação, além de altos teores de glicose e frutose, que são convertidos em álcool no processo fermentativo, é necessária a preservação dos níveis de acidez, tendo em vista a estabilidade e conservação futura deste vinho.

Segundo Zoecklein et al. (2001), a composição ácida do vinho é importante do ponto de vista do sabor e, indiretamente, por seus efeitos sobre o pH, a cor, a estabilidade e a vida média do produto. A acidez titulável das uvas pode variar entre $5,0$ e $16,0 \text{ g L}^{-1}$ de ácido tartárico ou 66 e 213 meq L^{-1} , este valor irá depender da cultivar, das condições climáticas, das práticas de cultivo e da maturação do fruto (ZOECKLEIN et al., 2001).

Ao verificar a relação entre SS/AT, denominado de *ratio*, nota-se este possível desequilíbrio, valores de $40,24$ em SDF, de $39,30$ para DEC e $41,38$ em DBC. Valores superiores aos $23,1$ encontrados por Rizzon e Miele (2001a) e os $29,36$ de Silva (2015), demonstrando a possibilidade de que estes estudos tenham resultado em melhor equilíbrio na composição química total da uva.

Consoante ao observado, Miele e Mandelli (2012) relatam que a bibliografia relacionada à eliminação de folhas no decorrer do ciclo vegetativo da videira é relativamente extensa, com resultados às vezes conflitantes. Isso porque seu efeito pode variar em função de diferentes fatores, destacando-se, principalmente, a intensidade de desfolha, a época em que é realizada, as condições climáticas que ocorrem durante o ciclo vegetativo da videira, a estrutura e a textura do solo, a cultivar que está sendo avaliada e o conjunto de práticas culturais que são utilizadas no vinhedo.

Na Figura 8 é possível verificar a evolução da composição química da uva ao longo do seu amadurecimento em dias após o final do *pintor* (DAFP). Observa-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos com relação a sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e pH ao longo do tempo. Contudo, percebe-se que a relação entre SS/AT apresentou níveis de significância nas análises efetuadas no 28° DAFP, em 23 de abril. Esta data fica caracterizada pelo momento de queda mais acentuada da acidez (Figura 9), principalmente, em DEC. Porém, ao que tudo indica trata-se de uma medida

pontual visto que os índices pluviométricos registrados no período também deveriam ter interferido na evolução do teor de SS, o que não ocorreu.

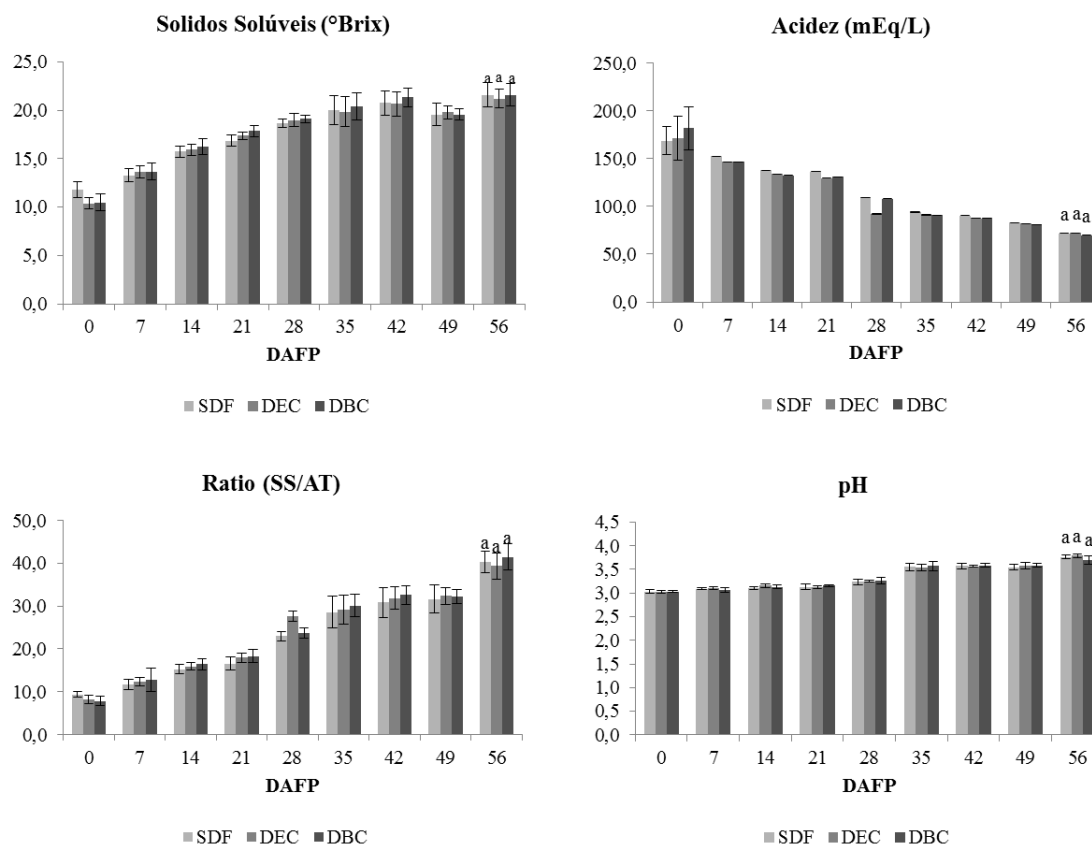


Figura 8. Teor de sólidos solúveis (SS - °Brix), acidez titulável (meq L⁻¹), relação sólidos solúveis/acidez titulável (SS/AT) e pH em dias após final do *pintor* (DAFP) e a colheita (CLT) da uva „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1° e 2° cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2° cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015. São Roque-SP, 2012 a 2015.

*Colunas indicadas por letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade.

Percebe-se na Figura 9 que os diferentes níveis de desfolha apresentaram o mesmo padrão de evolução na relação entre sólidos solúveis (SS-°Brix) e acidez titulável (meq L⁻¹). Após 42 dias do final do *pintor*, entre 07 e 14 de maio, nota-se decréscimo em relação à concentração de sólidos solúveis (SS). Este pode estar relacionado ao volume de precipitação de 38 mm ocorrido neste período, o qual influenciou em todos os tratamentos.

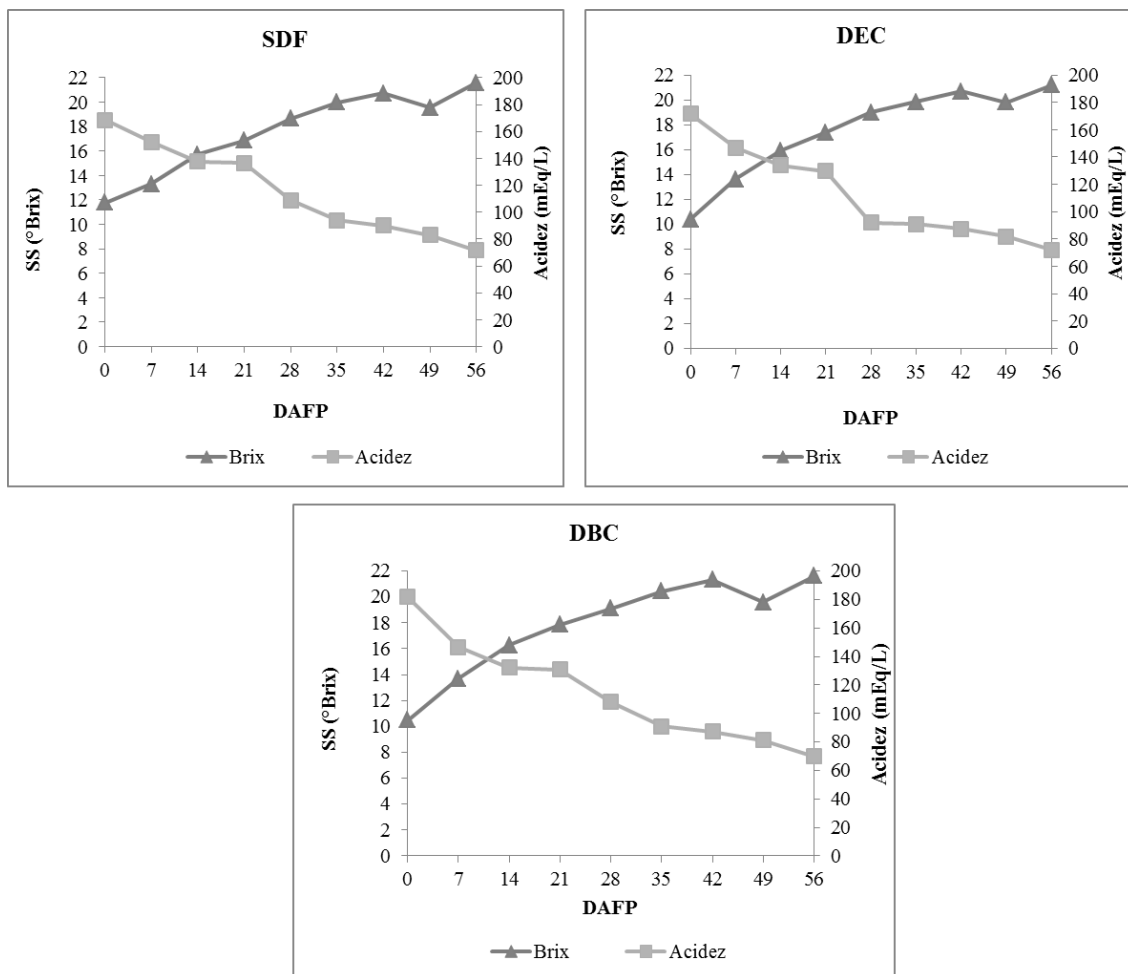


Figura 9. Relação ente SS (°Brix) e acidez titulável (meq L⁻¹) em dias após o final do *pintor* (DAFP) e a colheita (CLT) da uva „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1° e 2° cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2° cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015. São Roque-SP, 2012 a 2015.

Pela análise da Tabela 10, assim como o observado por Dal'Osto (2012) a utilização do metanol acidificado como solução extratora resultou em maiores valores para antocianinas e fenólicos da casca. Ao se atingir maiores teores de compostos fenólicos para o solvente mais forte, no caso do metanol, sugere-se que no meio vínico o tempo de extração deverá ser maior. Logo, resultando na necessidade de processos enológicos que permitam maior interação das cascas com o mosto da uva em fermentação.

Com relação às antocianinas é possível verificar que os diferentes níveis de desfolha resultaram em teores significativamente distintos entre os tratamentos. Em meio extrator de metanol acidificado o maior valor foi em DEC com 8,96 mg de

malvidina g casca⁻¹, seguido de DBC com 7,39 e SDF com 4,59 mg de malvidina g casca⁻¹. Estes índices representam valores próximos do potencial máximo de extração das antocianinas presentes na casca, indicando efeito positivo para o nível de desfolha intermediário, no qual pode ter ocorrido maior equilíbrio na síntese de compostos do metabolismo primário e secundário da videira.

Tabela 10. Composição fenólica das cascas da uva „Cabernet Franc“ extraída em solução de metanol acidificado e meio vínico, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.

Tratamentos	Antocianinas (mg de malvidina g casca ⁻¹)		Fenólicos (mg ác. gálico g casca ⁻¹)	
	Metanol acidificado	Meio Vínico	Metanol Acidificado	Meio Vínico
SDF	4,59 c	4,35 b	21,79 a	15,17 a
DEC	8,96 a	6,73 a	28,18 a	16,63 a
DBC	7,39 b	4,73 b	26,94 a	15,63 a
C.V.(%)	0,62	2,96	3,73	10,06

ns– não significativo pelo teste F à 5% de probabilidade, **significativo à 1% de probabilidade pelo teste F, *significativo à 5% de probabilidade pelo teste F. médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade

Por outro lado, o meio vínico resultou em menores valores, porém, ainda com diferença positiva para DEC com 6,73 mg em relação a DBC e SDF, aos quais não diferiram estatisticamente entre si.

Vinhos elaborados a partir de uvas colhidas no inverno, sob condições de menor índice pluviométrico e maior amplitude térmica, apresentaram maior conteúdo de compostos fenólicos e índice de cor, além de não haver necessidade de chaptalização (MOTA et al., 2009).

Os valores de antocianinas deste estudo se aproximam dos verificados por Silva (2015) para a mesma variedade entre 6,44 e 12,99 mg g⁻¹ de casca. Santos et al. (2015) obtiveram valores inferiores, da ordem de 1,2 e 1,6 mg g⁻¹ de casca comparando a poda manual e poda mecanizada da „Cabernet Franc“ em Jundiá-SP.

Contudo, independente do meio extrator utilizado não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos em relação aos fenólicos presentes na casca. Novamente a solução de metanol foi mais eficiente que o meio vínico quanto à extração destes compostos da película (Tabela 10). Entretanto, se analisarmos estes resultados em valores absolutos DEC apresentou 28,18 mg g ácido gálico⁻¹, seguido por DBC com 26,94 e SDF com 21,79 mg g ácido gálico⁻¹. Com isso, refletindo na mesma tendência de efeito positivo para o manejo da desfolha observado nas análises de antocianinas.

Mota et al. (2010) ao compararem a composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno verificaram que o teor de antocianinas aumentou consideravelmente nas bagas colhidas no inverno, o que, juntamente com o teor de compostos fenólicos nas cascas e sementes indica avanço da maturação, independentemente do tamanho das bagas. Porém, o valor máximo obtido foi com a variedade „Syrah“ em ciclo de inverno com 8,6 mg g⁻¹ de antocianinas e 24,4 mg ácido gálico g⁻¹ de fenólicos na casca. Assim como Dal'Osto (2012), na mesma cultivar, também na colheita de inverno obteve 10,79 em metanol e 8,30 mg g⁻¹ em meio vínico para antocianinas, além de 31,40 em metanol e 21,67 mg ácido gálico g⁻¹ em meio vínico de fenólicos na „Syrah“.

Potter (2010) relata que a desfolha no vinhedo tem como principais objetivos aumentar a radiação solar e a aeração na região dos frutos, para melhorar a coloração e a maturação das uvas tintas, além de reduzir a incidência de podridões, visando, com isso, obter vinhos de qualidade superior. O mesmo autor, avaliando os efeitos da desfolha parcial na videira „Cabernet Sauvignon“, concluiu que a prática da desfolha em vinhedos da região da Campanha (RS) melhora a qualidade geral dos vinhos, especialmente porque essa técnica potencializa a produção de polifenóis e a cor em vinhos tintos, comprovando que a maior irradiação solar nos cachos ocasiona maior síntese dessas substâncias. Contudo, depois da uva ser vinificada e realizar as análises clássicas dos vinhos foram encontradas diferenças pouco significativas entre os tratamentos.

No que se refere aos fenólicos presentes na semente não foi registrada diferenças estatística para os tratamentos de desfolha (Tabela 11). Dal'Osto (2012) verificou quantitativos de 63,47 mg ác. gálico g semente⁻¹ em metanol e 3,76 mg ác. gálico g semente⁻¹ em meio vínico. Contudo, Mota et al. (2010) quantificando fenólicos da semente nas cultivares tintas Pinot Noir, Tempranillo, Merlot, Cabernet Sauvignon e Syrah verificou respectivamente, 139,4; 61,3; 95,1; 93,0 e 70,3 mg ác. gálico g semente⁻¹ em colheita de inverno.

Tabela 11. Composição fenólica de sementes da uva „Cabernet Franc“ extraída em solução de metanol acidificado e meio vínico, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.

Tratamentos	Fenólicos (mg ác. gálico g semente ⁻¹)	
	Metanol acidificado	Meio Vínico
SDF	76,89 a	43,86 a
DEC	79,30 a	56,03 a
DBC	72,35 a	40,19 a
C.V.(%)	4,52	18,01

ns – não significativo pelo teste F à 5% de probabilidade, **significativo à 1% de probabilidade pelo teste F, *significativo à 5% de probabilidade pelo teste F. médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade

Segundo Giovannini (2005) a película e a semente são as principais áreas de acumulação de compostos fenólicos e sua evolução é de fundamental importância para a obtenção de uva de qualidade. No período de mudança de cor da uva, os taninos já estão presentes em aproximadamente 50% do seu teor total. Pouco antes da maturação atingem o máximo; já as antocianinas atingem seu máximo durante ou após a maturação.

Com relação aos dados de trocas gasosas é possível verificar na Tabela 12 que não houve diferença estatística para condutância estomática (g_s , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e taxa de transpiração (E , $\text{H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Porém, referente às taxas de assimilação de carbono (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e de conteúdo interno de CO_2 (C_i , $\mu\text{mol CO}_2 \text{mol}^{-1}$) houve diferença significativa entre os distintos tratamentos. Para as duas variáveis nota-se que o manejo DEC obteve os maiores valores, seguido pelo DBC com comportamento intermediário e SDF apresentando os menores valores.

Tabela 12. Taxa de assimilação de carbono (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), conteúdo interno de CO_2 (C_i , $\mu\text{mol CO}_2 \text{mol}^{-1}$), condutância estomática (g_s , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), taxa de transpiração (E , $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) antes da colheita dos frutos na videira „Cabernet Franc“, sem desfolha (SDF), desfolha entre o 1º e 2º cacho (DEC), desfolha da base do ramo ao 2º cacho (DBC) em ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.

Tratamentos	A $\mu\text{mol CO}_2$ $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$	g_s μmol $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$	C_i $\mu\text{mol CO}_2$ mol^{-1}	E $\text{mmol H}_2\text{O}$ $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$
SDF	2,867 c	0,181 a	329,741 b	2,817 a
DEC	14,446 a	0,134 a	412,604 a	2,005 a
DBC	10,349 b	0,159 a	349,161 ab	2,618 a
Teste F	32,28 **	1,129 ns	4,02 *	2,04 ns
C.V.(%)	29,65	37,17	15,71	31,64

ns— não significativo pelo teste F à 5% de probabilidade, **significativo à 1% de probabilidade pelo teste F, *significativo à 5% de probabilidade pelo teste F.

médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade

Em Le Grau du Roi, França, Regina e Audeguin (2005) realizaram uma série de medições para a assimilação de carbono no estágio final da maturação em clones da variedade Syrah, com valores situados entre 10 e 12 $\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$. No mesmo estudo foram verificados quantitativos de condutância estomática (g_s) entre 0,13 a 0,2 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. O mesmo cultivar foi avaliado por Amorim et al. (2005), porém em produção extemporânea, com valores de 7 a 8 $\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ para assimilação de

carbono (A). Do mesmo modo, ao mensurarem a taxa fotossintética da videira „Syrah“ no ciclo de outono-inverno em Três Corações-MG, Favero et al. (2008) pontuaram valores entre 4 e 8 $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ na fase pré-colheita para os anos de 2006 e 2005, respectivamente. Em comparação com os estudos citados, os resultados dos parâmetros de trocas gasosas podem variar segundo a cultivar, condições ambientais e duração do ciclo produtivo.

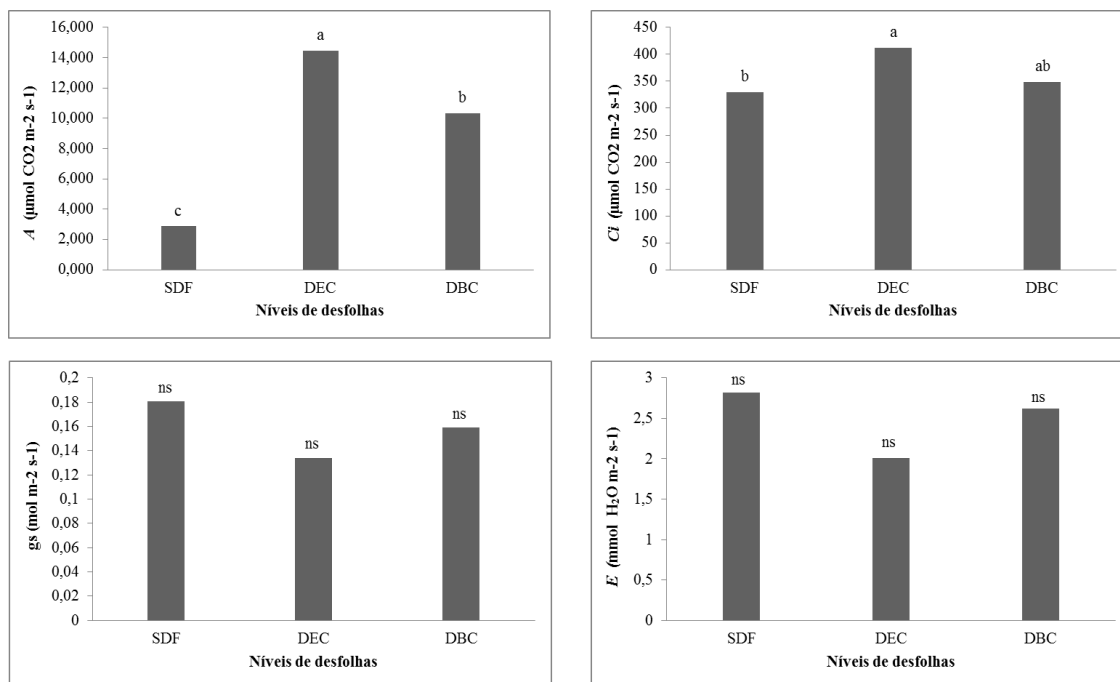


Figura 10. Taxa de assimilação de carbono (A , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$), conteúdo interno de CO_2 (C_i , $\mu\text{mol CO}_2 \text{ mol}^{-1}$), condutância estomática (g_s , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) e taxa de transpiração (E , $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) antes da colheita (CLT) dos frutos na videira „Cabernet Franc“, ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.

Pela Figura 10 é possível observar que mesmo não havendo diferença estatística entre os níveis de desfolha, a condutância estomática (g_s , $\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) e a taxa de transpiração (E , $\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) apresentaram relação direta entre si no momento da pré-colheita.

Convém ressaltar que foram verificadas elevadas taxas de assimilação líquida de carbono seguidas de maior concentração intercelular de CO_2 em DEC e DBC se comparados a SDF (Tabela 12), indicando efeito positivo dos tratamentos aos quais foi executado o manejo da desfolha frente à testemunha (Figura 10). Contudo,

mesmo estes resultados sendo obtidos antes da retirada do principal dreno, no caso os frutos, não se constataram diferenças significativas para as variáveis de produção e produtividade (Tabelas 7 e 8). De outra maneira, uma única leitura de trocas gasosas no momento da colheita não deveria representar o comportamento fisiológico da videira durante todo seu ciclo produtivo.

Foi realizado estudo da influência da desfolha nas trocas gasosas de folhas de videira em diferentes fases fenológicas e, também, no desenvolvimento de cachos e bagas da cv. Itália no Vale do Submédio São Francisco. Nesse trabalho, Souza et al. (2012) observaram que os resultados obtidos não revelaram diferenças significativas entre os tratamentos de níveis de desfolha, em relação às características produtivas e a composição físico-química, durante as fases de desenvolvimento das bagas, indicando que a remoção das folhas não influenciou os processos de trocas gasosas das folhas opostas ao cacho.

Tabela 13. Eficiência de carboxilação (A/C_i), eficiência do uso de água (EUA , $\mu\text{mol CO}_2$ ($\text{mmol H}_2\text{O}$)⁻¹) e temperatura da folha (TF, °C) antes da colheita (CLT) dos frutos na videira „Cabernet Franc“, ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.

Tratamentos	A / C_i	EUA $\mu\text{mol CO}_2$ ($\text{mmol H}_2\text{O}$) ⁻¹	TF °C
SDF	0,00865 b	1,068 c	22,96 a
DEC	0,03036 a	7,930 a	22,52 a
DBC	0,02594 a	4,418 b	22,74 a
Teste F	23,44 **	18,765 **	0,62 ns
C.V.(%)	28,96	46,86	3,24

ns– não significativo pelo teste F à 5% de probabilidade, **significativo à 1% de probabilidade pelo teste F, *significativo à 5% de probabilidade pelo teste F.

Médias seguidas de mesmas letras na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey à 5% de probabilidade

Verifica-se na Tabela 12 que DEC foi mais eficiente com relação à assimilação de CO_2 (A), conseqüentemente, maior concentração interna de CO_2 (C_i). Isto foi refletido diretamente na maior eficiência de carboxilação da enzima ribulose 1,5-

bifosfato carboxilase (Rubisco, *A/Ci*), acompanhado por DBC e maior eficiência do uso da água (*EUA*), conforme visualizado pela Tabela 13 e Figura 11. De outra forma, os baixos valores de SDF podem ser um indicativo de que estas plantas estariam em situação de menor estresse em comparação as videiras que receberam o manejo da desfolha e, assim, estavam em fase final de ciclo economizando energia, ou ainda, devido ao melhor equilíbrio do dossel vegetativo nas relações fonte e dreno. No caso das videiras submetidas à desfolha pode ter sido necessário que estas assimilassem maiores taxas de CO_2 com o objetivo de finalizar o ciclo produtivo e armazenar carboidratos para o ciclo seguinte. Esse fato indica a possibilidade de quantificação de massa fresca de ramos podados como possível parâmetro a ser avaliado em futuras análises tendo em vista o acúmulo de reservas por parte da planta.

Segundo Kliewer (1990) ao interferir nas relações fonte e dreno a taxa de fotossíntese da videira pode ser afetada, sendo que a remoção de cachos pode provocar redução da atividade fotossintética, enquanto que a remoção parcial de folhas poderia provocar seu incremento.

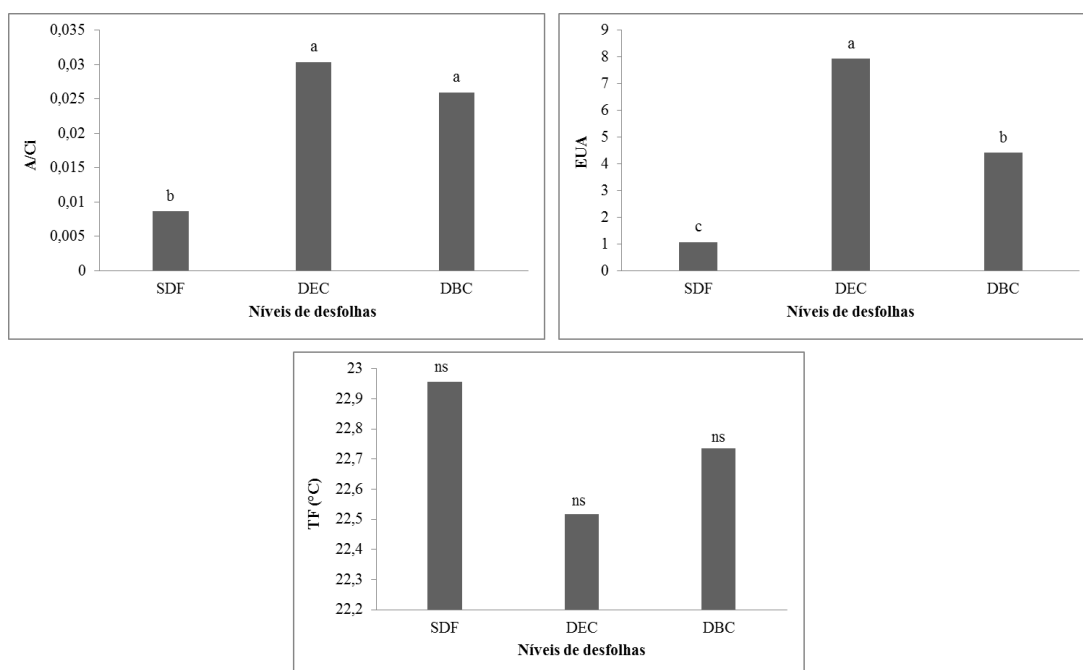


Figura 11. Eficiência de carboxilação da enzima ribulose 1,5-bifosfato carboxilase (*A/Ci*), eficiência do uso de água (*EUA*, $\mu\text{mol CO}_2 (\text{mmol H}_2\text{O})^{-1}$) e temperatura da folha (*TF*, °C) antes da colheita (CLT) na videira „Cabernet Franc“, ciclo de produção extemporânea, 2014/15. São Roque-SP, 2015.

Apesar dos valores absolutos de temperatura da folha (TF, °C) terem sido maiores para SDF, seguido por DBC e DEC demonstrados na Figura 11 este parâmetro não diferiu estatisticamente entre os tratamentos (Tabela 13).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do manejo da dupla poda extemporânea da cultivar Cabernet Franc (*Vitis vinifera* L.) necessita de maiores estudos para o desenvolvimento e obtenção de vinhos finos de qualidade no município de São Roque-SP. Ainda que, os índices de produtividade e composição físico-química dos frutos tenham atingido níveis satisfatórios tendo em vista o processamento enológico.

Vale ressaltar que apesar da redução de precipitações pluviométricas no ciclo extemporâneo durante a fase de amadurecimento das uvas, o volume acumulado de chuvas no ciclo normal foi menor. Da mesma maneira, não se verificou redução no quantitativo de pulverizações foliares destinadas à prevenção e controle fitossanitário das plantas. Isto demonstra que a época ideal para a execução da poda extemporânea ainda não foi definida para as condições climáticas da região.

Com relação aos efeitos da desfolha parcial dos ramos no ciclo extemporâneo, os resultados foram significativos em nível de comportamento fisiológico das videiras e aumento dos teores de antocianinas presentes nas cascas das uvas. Entretanto, sua influência não foi percebida quanto aos indicadores de produção e composição físico-química das uvas.

Para tanto, sugere-se a realização de outros estudos relacionados a diferentes tipos de manejo nas variedades *Vitis vinifera* L. para os ciclos outono-inverno na

região de São Roque, assim como, avaliações do comportamento fisiológico da videira ao longo do seu ciclo produtivo sob diferentes técnicas de manejo.

8 CONCLUSÕES

Conforme os resultados obtidos e de acordo com as condições em que foram desenvolvidos os experimentos pode-se concluir que as uvas da variedade Cabernet Franc (*Vitis vinífera* L.) atingiram índices satisfatórios de maturação sob manejo de dupla poda extemporânea.

Os meses de novembro, dezembro e janeiro não são adequados para realização da dupla poda extemporânea. Em razão da elevada pluviosidade durante o período de crescimento herbáceo das videiras, o que resulta no aumento de pulverizações foliares visando o controle fitossanitário.

A realização do manejo da desfolha parcial dos ramos após o período do início da maturação não influencia na produtividade das plantas e na composição físico-química das uvas sob dupla poda extemporânea. Porém, resulta no aumento dos teores de antocianinas na casca da uva e interfere na atividade fotossintética das videiras no momento pré-colheita.

9 REFERÊNCIAS

ABREU, I. et al. Ocorrência de flores atípicas na cv. Aragonez (*Vitis vinifera* L.) In: **8º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo**, Universidade de Évora, Évora, Livro das Actas, 2010.

ADAMS, G. et al. **Vinhos do Mundo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

AGRIANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira, São Paulo: FNP, 2015, 482 p.

ALARCON, L.C.M.; MICHELLETO, D.; PORTAS, A.A.; BUENO, S.C.S. Implantação do vinhedo. In: BUENO, S.C.C. (Ed.). **Vinhedo paulista**. Campinas: CATI, 2010. p.55-86.

ALBURQUERQUE, M^aV. & YUSTE, J. Influência da dotação de rega no teor de água do solo, no estado hídrico e na produtividade de uma vinha de Tempranillo, no Vale do rio Douro (Espanha). In: **8º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo**, Universidade de Évora, Évora, Livro das Actas, 2010.

AMERINE, M.A.; OUGH, C.S. **Methods for Analysis of Musts and Wines**. New York: Willey, 1980. 341p.

AMORIM, D.A., FAVERO, A.C., REGINA, M.A. Produção extemporânea da videira, cultivar Syrah, nas condições do Sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 327-331, 2005.

ANDRADE, R. et al. Avaliação do comportamento agronómico de clones da casta Aragonez e sua caracterização ampelométrica. In: **8º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo**, Universidade de Évora, Évora, Livro das Actas, 2010.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. **Uvas–Caminho com obstáculos** – Bento Gonçalves, Santa Cruz do Sul: editora Gazeta Santa Cruz, 2012, 128p.

ANZANELLO, R.; SOUZA, P.V.D.; COELHO, P.F. Desfolha em videiras americanas e viníferas na fase de pré-maturação dos frutos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1132-1135, 2011.

ASSIS, J.S. de.; LIMA FILHO, J.M.P. Aspectos fisiológicos da videira irrigada. In: LEÃO, P.C. de S.; SOARES, J.M. **A viticultura no semi-árido brasileiro**. 2. ed. Petrolina: EMBRAPA Semi-Árido. 2000, p.129-142.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry international**. 18. ed. Gaithersburg, 2005. 1015p.

BARDIN, L.; PEDRO JUNIOR, M.J.; MORAES, J.F.L. risco climático de ocorrência de doenças fúngicas na videira „Niagara Rosada“ na região do polo turístico do circuito das frutas do estado de São Paulo. **Bragantia, Campinas**, v. 69, n. 4, p1019-1026, 2010.

BORGES, E.P. **ABC Ilustrado da vinha e do vinho**. Rio de Janeiro: Mauad Editora Ltda, 2004.

BERGQVIST, J.; DOKOOZLIAN, N.; EBISUDA, N. Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the Central San Joaquin Valley of California. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.52, n.1, p.1-7, 2001.

BERRY, J.A.; DOWNTON, W.J.S. Environmental regulation of photosynthesis. In: GOVINDJEE, E. **Photosynthesis: development, carbon metabolism, and plant production**. New York, Academic Press, v.2, p-306-308, 1982.

BOTELHO R. V.; PIRES E. J. P.; TERRA M. M. Fertilidade de gemas em videiras: fisiologia e fatores envolvidos. **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, v.2, n.1, p. 129-144, 2006.

BOULTON, R. et al. **Teoría y práctica de la elaboración del vino**. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A, 2002.

BRASIL. Instrução Normativa Nº 24, DE 08 de setembro de 2005. **Manual Operacional de Bebidas e Vinagres**. Brasília. Publicado no Diário Oficial da União em 20/09/2005, Seção 1, Página 11.

BRIXNER, G. et al. Caracterização fenológica e exigência térmica de videira da cv. Cabernet Sauvignon, cultivada na região da Fronteira Oeste – RS. In: **X Salão de Iniciação Científica – PUCRS**, 2009.

BRIXNER, G.F. et al. Caracterização fenológica e exigência térmica de videiras *Vitis vinifera*, cultivadas no município de Uruguaiana, na região da Fronteira Oeste – RS. **Revista FZVA**. Uruguaiana, v.17, n.2, p.221-233. 2010.

BRUNETTO, G. et al. Aplicação de nitrogênio em videiras na Campanha Gaúcha: produtividade e características químicas do mosto da uva. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.2, p.389-393, mar-abr, 2007.

CAMARGO, U.A. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasregioesClimaTemperado/cultivar.htm>> Acesso em: 22 jul. 2013.

CAMARGO, U.A. Técnicas de produção vitícola com ciclos sucessivos em condições tropicais. In: **I Workshop Internacional de Pesquisa. A Produção de Vinhos em Regiões Tropicais**. Petrolina e Recife: p. 85-95, 2004.

CAMARGO, U.A. et al. Introdução e avaliação de novas cultivares para vinho no Vale do São Francisco. In: **I Workshop Internacional de Pesquisa. A Produção de Vinhos em Regiões Tropicais**. Petrolina e Recife: p. 103-109, 2004.

CAMARGO, U.A. **Sistema de Produção de Uvas Rústicas para Processamento em Regiões Tropicais do Brasil**, Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasRusticasParaProcessamento/index.htm>> Acesso em: 22 jul. 2013.

CARVALHO, C.R.L.; MANTOVANI, D.M.B.; CARVALHO, P.R.N.; MORAES, R.M. de. **Análises químicas de alimentos**. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1990, 121p. (Manual Técnico).

CATARINO, S. & CURVELO-GARCIA, A.S. A análise mineral de vinhos. Metodologias implementadas no laboratório do Inia-Dois Portos. In: **8º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo**. Universidade de Évora, Évora, Livro das Actas, 2010.

CHAMPAGNOL, F. **Elements de physiologie de la vigne et de viticulture generale**. Montpellier: Déhan, 1984. 351p.

CHAUVET, M.; REYNER, A. **Manual de Viticultura**. Lisboa: Litexa Editora, 1984.172p.

CHAVARRIA, G. et al. Incidência de doenças e necessidade de controle em cultivo protegido de videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 477-482, 2007.

CHAVARRIA, G. et al. Relações hídricas e trocas gasosas em vinhedo sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 1022-1029, 2008.

CHAVARRIA, G. et al. Relações hídricas, rendimento e compostos fenólicos de uvas Cabernet Sauvignon em três tipos de solo. **Bragantia, Campinas**, v. 70, n. 3, p.481-487, 2011.

COBELLO, S.M; VERDI, A.R. Possibilidades de resgate da tradição e origem portuguesa nas vinícolas de São Roque-SP através do enoturismo. In: **Congresso Internacional de Turismo**. Portugal: Universidade do Porto, 2010.

COBELLO, S.M. Alcachofra roxa de São Roque: turismo no meio rural e gastronomia em São Roque SP uma análise preliminar. In: **Encontro Nacional de Turismo com Base Local**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2010.

COLL, J. B.; RODRIGO, G. N.; GARCIA, B. S.; TAMÉS, R. S. In: **Fisiología Vegetal**, Madrid: Ediciones Pirámide, 2001, 566p.

CONDE, C. et al. Biochemical changes throughout grape Berry development and fruit and wine quality. **Food**, v.1, p.1-22, 2007.

CORRÊA, S. et al. **Anuário brasileiro da uva e do vinho**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2006. 136p.

CORRÊA L. de S.; BOLIANE, A. C.; FRACARO A.A. Panorama do cultivo de uvas rústicas e propagação. In: **Uvas Rústicas: Cultivo e Processamento em Regiões Tropicais**. Jales: 2008, p.1-29.

CORREIA, J.A. **efeito da época e da intensidade de desfolha na casta Sauvignon**. 2012. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrônômica – Horticultura e Viticultura) -Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2012.

DAL“OSTO, M.C. **Emprego da maceração à frio na extração e estabilização de compostos fenólicos em vinhos de Syrah cultivada em ciclo de outono-inverno**. 2012. 91f. Dissertação (Mestrado) – USP – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2012.

DARDEAU, R. **Vinhos: Uma festa dos Sentidos**. Rio de Janeiro: Mauad, 2002.

DAUDT, C.E. & FOGAÇA, A.O. Efeito do ácido tartárico nos valores de potássio, acidez titulável e pH durante a vinificação de uvas Cabernet Sauvignon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.8, p.2345-2350, nov, 2008.

DELANOE, D.; MAILLARD, C.; MAISONDIEU, D. **O vinho da análise à elaboração**. Coleção Euroagro, Portugal: Publicações Europa-América Ltda., 1987.

DOMINÉ, A. et al. **Vinhos**. Lisboa: Konemann, 2006.

EICHHORN, K.W.; LORENZ, D.H. Phaenologische entwicklungsstadien der rebe. **European and Mediterranean Plant Protection Organization**, Paris, v.14, n.2, p.295-298, 1984.

ELIAS, H. H. de S. **Caracterização física, química e bioquímica de cultivares de videira durante a maturação**. 2008. 74 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

FAVERO, A.C. et al. Viabilidade de produção da videira „Syrah“, em ciclo de outono inverno, na região sul de Minas Gerais. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 685-690, 2008.

FACHINELLO, J.C. ; NATCHIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Propagação de Plantas Frutíferas de Clima Temperado**. 2. ed. Pelotas, Ed. E Gráfica UFPEL, 1995. v. 1, 178p.

FERNANDES, P. et al. Comportamento agronômico e enológico das castas Syrah e Touriga Nacional em seis “*TERROIRS*” de Portugal. In: **8º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo**. Universidade de Évora, Évora, Livro das Actas, 2010.

FERREIRA, E. A.; REGINA, M. A.; CHALFUN, N. N. J.; ANTUNES, L.E.C. Antecipação de safra para videira Niágara Rosada na região sul do Estado de Minas Gerais. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1221-1227, 2004.

FILHO, J. M. P. L.; DANTAS, B. F.; ASSIS, J. S.; SOUZA, C. R.; ALBUQUERQUE, T. C. S. Aspectos Fisiológicos In: SOARES, J. M.; LEAO, P.C.S. (Ed.). **A Viticultura no Semiárido Brasileiro**: Embrapa, 2009, cap.3, p.73- 108.

FLANZY, C. **Enología: Fundamentos científicos y tecnológicos**. 1.ed. Madrid: Ediciones A. Madrid Vicente, Ediciones Mundi-Prensa, 2000. 783p.

FOGAÇA, A.O. et al. Potássio em uvas II – Análise peciolar e sua correlação com o teor de potássio em uvas viníferas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**., Campinas, 27(3): 597-601, jul.-set. 2007.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. 2.ed. Porto Alegre: Renascença, 2005. 368p.

GIOVANNINI, E.; MANFROI, V. **Viticultura e Enologia: Elaboração de grandes vinhos nos terroirs brasileiros**. Bento Gonçalves: IFRS, 2009.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura**. Porto Alegre: Bookman, 2014. 253p.

GIRARD, G. **Bases científicas e tecnológicas de la enología**. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A., 2004.

GIUSTI, M.M.; WROSLTAD, R.E. **Characterization and measurement of anthocyanins by uv-visible spectroscopy. current protocols in food analytical chemistry**. New York: John Willey & Sons, 2000.

GONZÁLEZ-NEVES, G.; CHARAMELO, D.; BALADO, J.; BARREIRO, L.; BOCHICCHIO, R.; GATTO, G.; GIL, G.; TESSORE, A.; CARBONNEAU, A.; MOUTOUNET, M. Phenolic potencial of Tannat, Cabernet Sauvignon and Merlot grapes and their correspondence with wine composition. **Analytica Chimica Acta**, Amsterdam, v.513, p.191- 196, 2004.

GUERRA, C.C. Processos de elaboração. In: GUERRA, C.C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M.C; CAMARGO, U.A. **Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005. p. 47-57. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 48).

HERNANDES, M.R. **Medida del color de la uva y del vino y los polifenoles por espectrofotometria**. In: HERNANDES, M.R. Curso de Viticultura. Madrid: Haro, 2004. P.274-282.

HIDALGO TOGORES, J. **La calidad del vino desde el viñedo**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 2006.

HUGLIN, P. **Biologie et écologie de la vigne**. Paris: Lausanne, 1986, 371p.

IBRAVIN. **INSTITUTO BRASILEIRO DO VINHO**. Principais Regiões Produtoras de uva do Brasil, Rio Grande do Sul, Disponível em: <http://www.ibraevin.org.br>, Acesso 15 de jun 2012.

JOHNSON, H. **A história do vinho**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

KENNEDY, J. **Understanding grape berry development**. Winegrowing, Practical Winery and Vineyard, San Rafael. 2002, p. 1-5.

KLIEWER, W.M. **Fisiologia da videira: como produz açúcar uma videira**. Trad. POMMER, C.V. e PASSOS, I.R.S. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 1990. 20p. (Documentos IAC, 20).

KÖEPPEN, W. **Climatologia**: con um estudio de los climas de la Tierra, México: Fondo de Cultura Economica, 1948, 478p.

KONNO, E.S. Épocas de desfolha na videira Tannat. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 9., 2008, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: EMBRAPA UVA E VINHO, 2008. p. 125

KUHN, G.B. (ed.). **Uva para processamento produção**. Brasília: Embrapa/SPI, 2003. 134p.

KUNH, G. B. Descrição da planta. In: KUNH, G. B. **Uva para processamento, Produção, Aspectos Técnicos**. Bento Gonçalves: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, Cap. 4, p. 24-26.

LEÃO, P.C. de S., MAIA, J.D.G. Aspectos culturais em viticultura tropical – Uvas de mesa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.34-40, 1998.

LEÃO, P.C.S.; SOARES, J.M. **A viticultura no Semi-árido brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2000. 366p.

LEÃO, P.C. de S.; SOARES, J. M.; RODRIGUES, B. L. Principais Cultivares. In: SOUZA LEÃO, P.C. de.; SOARES, J.M. **A viticultura no Semiárido**. Ed. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. cap.5, p.151-213.

LEÃO, P.C.de.S. **Cultivo da Videira**, 2010. Disponível: <[http://sistemasdeproducao,cnptia,embrapa,br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira_2ed/cultivares,html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira_2ed/cultivares.html)>, Acessado em: 25 Abr. 2013.

LIMA FILHO, J. M. P.; DANTAS, B. F.; ASSIS, J. S. de; SOUZA, C. R. de; ALBUQUERQUE, T. C. S. de. Aspectos fisiológicos, In: SOARES, J, M.; LEAO, P, C, de S, (Ed). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009, cap. 3, p. 73-108.

MAJEROWICZ, N. Fotossíntese. In: KERBAUY, G. B. (Ed.). **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2004. 114-178p.

MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. 631p.

MALAVOLTA, E. **Elementos de Nutrição Mineral de plantas**: São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1980. 231p

MANDELLI, F.; BERLATO, M. A.; TONIETTO, J.; BERGAMASCHI, H. Fenologia da videira na Serra Gaúcha. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 9, n. 1-2, p. 129-144, 2003.

MANFROI, L. et al. Evolução da maturação da uva Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta . **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 306-313, , 2004.

MANFROI, L. et al. Composição físico-química do vinho Cabernet Franc proveniente de videiras conduzidas no sistema lira aberta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 26(2): 290-296, abr.-jun. 2006.

MANICA, I.; POMMER, C.V. **Uva: do plantio a produção, pós-colheita e mercado**, Porto Alegre: Cinco Continentes, 2003, 185p.

MARCON FILHO, J.L. et al. Raleio de cachos sobre o potencial enológico da uva „Cabernet Franc“ em duas safras. 2015. **Ciência Rural**, Santa Maria. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/2015nahead/1678-4596-cr-0103_8478cr20140995.pdf>. Acessado em : 10 Set. 2015.

MARENCO, R.A.; LOPES, N.F. **Fisiologia Vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa: UFV, 439p. 2005. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1664546-4529,00.html>>. Acesso em: 10 de Abr. 2013.

MARENCO, R.A.; LOPES, N.F. **Fisiologia Vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. Viçosa: UFV, 2011. 439p.

MARIN, F.R. et al. Potencial de clima e solo para a viticultura, no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.16, n. 2, p.163-174, agosto/2008.

MELLO, L. M. R de. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2013**. Embrapa Uva e Vinho, Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br>. Acessado 11 Mai. 2015.

MESSINGER, S. M. et al. Evidence for involvement of photosynthetic processes in the stomatal response to CO₂. **Plant Physiologic**, v. 140, n.2, p. 771-778, 2006. doi: <http://dx.doi.org/10.1104/pp.105.073676>

MIELE, A.; MADELLI, F. Manejo do dossel vegetativo e seu efeito nos componentes de produção da videira Merlot. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 4, p. 964 - 973, 2012.

MOTA, R.V. et al. Caracterização físico-química e aminas bioativas em vinhos da cv. Syrah I – Efeito do ciclo de produção. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 29(2): 380-385, 2009.

MOTA, R.V. et al. Composição físico-química de uvas para vinho fino em ciclos de verão e inverno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1127-1137, 2010.

MULLINS, M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. **Biology of the Grapevine**. Cambridge University Press, 1992.

NASCIMENTO, M.B. et al. Desempenho agrônômico de videiras com e sem sintomas de viroses, e comparação molecular de isolados virais. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.50, n.7, p.541-550, 2015.

NAVES, R.L.; PAPA, MFS. Doenças em cultivares de uvas rústicas em regiões tropicais. In: **Uvas Rústicas: Cultivo e Processamento em Regiões Tropicais**. Jales: 2008, p.195-225.

OIV - Organisation Internationale de la Vigne et du Vin. (2011). **Recueil des methods Internationals d'analyse des vins et des mouts**, edition 2011. 8th Assemblée Générale, Paris, 21 June 2010.

OLIVEIRA, I. V. Um estudo sobre cluster industrial. **Revista de Estudos Universitários**: Universidade de Sorocaba. São Paulo: Edições Loyola, 2004.

PACHECO, L.R.F. e al. Potencial climático para produção de vinhos de qualidade no Estado de São Paulo. In: **XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, Aracaju, 2007.

PEDRO JUNIOR, MJ.; SENTELHAS. P.C. Cima e Produção. In: In: POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Cinco Continentes. Porto Alegre. 2003. 63-108p.

PEDRO JUNIOR, M.J. et al. Fenologia, produção e evolução da curva de maturação da videira Cabernet Franc cultivada em clima úmido. **Revista Brasileira de Viticultura e Enologia**, n.6, p.8-15, 2014a.

PEDRO JUNIOR, M.J. et al. Produtividade, fenologia e maturação da „Cabernet Sauvignon“ para diferentes épocas de poda. **Ciência Técnica Vitivinícola**. 29(1) 09-15. 2014b.

PEDRO JUNIOR, M.J. et al. Balanço de energia e consumo hídrico de vinhedo de „Cabernet Franc“. **Bragantia**, Campinas, v. 74, n. 2, p.234-238, 2015.

PEYNAUD, E. **Conhecer e trabalhar o vinho**. 3.ed. Lisboa: Litexa Editora Ltda., Revista e Atualizada, 1981.

PEREIRA, G.E.; SOARES, J.M.; GUERRA, C.C.; LIRA, M.M.P.; LIMA, M.V.D. de; SANTOS, J. de O. Caractérisation de vins rouges tropicaux produits au Nord-Est du Brésil. In: **Proceedings of the 59° Congresso Alemão de Viticultura e 8° Simpósio Internacional Inovações em Enologia**, Stuttgart-Alemanha, 2007a.

PEREIRA, G.E.; SOARES, J.M.; ALENCAR, Y.C.L.; GUERRA, C.C.; LIRA, M.M.P.; LIMA, M.V.D. DE; SANTOS, J. DE O. Rootstock effects on quality of wines produced under tropical climate in Northeast Brazil. In: **Proceedings of the XV International Symposium Gesco**, Porec, Croatia, 378-383, 2007b.

PEREIRA, G. E.; GUERRA, C. C.; MANFROI, L. Vitivinicultura e Enologia. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. S. **A Vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA Semi-Árido, 2009. 756 p.59

PEREIRA, G.E. **Tempranillo e Petit Verdot ganham espaço em vinícolas do Semiárido**. Notícias, 2009. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2009>> Acesso em 5 nov. 2014.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J.P.H.J; MATOS, C.S.; POLA, A.C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: Epagri, 1996, (Boletim Técnico, 75).

POMMER, C. V.; TERRA, M. M.; PIRES, J. P. Cultivares, melhoramento e fisiologia. In: POMMER, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Cinco Continentes. Porto Alegre. 2003. 109-294 p.

PÖTTER, G.H. et al. Desfolha parcial em videiras e seus efeitos em uvas e vinhos Cabernet Sauvignon da região da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.9, p.2011-2016, 2010.

PROTAS, J. F. S.; CAMARGO, U. A.; MELO, L.M.R. **A viticultura brasileira: realidade e perspectivas**. Embrapa Uva e Vinho. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/vitivinicultura>>. Acessado em: 12 Set. de 2012.

PROTAS, J. F. da S.; CAMARGO, U. A. **Viticultura brasileira: panorama setorial de 2010** / - Brasília, DF: SEBRAE; Bento Gonçalves: IBRAVIN: Embrapa Uva e Vinho, 2011.

RADÜNZ, A.L. et al. Efeito da época de poda e da desfolha na interceptação de radiação solar na videira Bordô. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 4, p.403-407, 2013.

RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: IAC, 1996. 285p. (Boletim técnico, 100)

RANKINE, B. **Manual prático de enología**. Acribia, Zaragoza. 1989.

REGINA, M.A.; AUDEGUIN, L. Avaliação ecofisiológica de clones de videira cv. Syrah. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 4, p. 875-879, 2005.

RIBÉREAU-GAYON, J.; PEYNAUD, E. **Trattato di Enología: maturazione dell'uva fermentazione alcoolica vinificazione**. Bologna: Edizione Agricole, 1971. v1,748 p.

RIBÉREAU-GAYON, P. **Tratado de Enología: química del vino estabilización y tratamientos** / Pascal Ribéreau Gayon, Yves Glories y Alain Maujean. 1ª. Ed. Buenos Aires: Hemisfério Sur, 2003. V.2, 537p.

RIBÉREAU-GAYON, P.; STONESTREET, E. Le dosage des anthocyanes dans les vins rouges. **Bulletin de la Société Chimique de France**, Paris, v.9, n.419, p.2649-2652, 1965.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Avaliação da cv. Cabernet Franc para elaboração de vinho tinto. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 21(2): 249-255, 2001a.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Concentração de ácido tartárico dos vinhos da Serra Gaúcha. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.5, p.893-895, 2001b.

RIZZON, L.A.; MIELE, A. Acidez na vinificação em tinto das uvas Isabel, Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 3, 2002.

RIZZON, L.A. et al. Teores de cátions dos vinhos da Serra Gaúcha. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(3): 635-641, jul.-set. 2008.

ROBERTO, S.R. et al. Curvas de maturação da uva „Tannat“ (*Vitis vinifera* L.) para a elaboração de vinho tinto. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 25, n. 3 p. 173-178, 2004.

ROMBALDI, C.V. et al. Produtividade e qualidade de uva, cv. Isabel, em dois sistemas de produção. **Rev. Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 1, p. 89-91, 2004.

SATO, A.J. et al. Evolução da maturação e características físico-químicas de uvas da cultivar Isabel sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 11-20, 2009.

SANTOS, Joaquim Silveira. **São Roque de Outrora**. São Roque: O Democrata, 1938.

SANTOS, O.S.; PEREIRA, S.E.; MOREIRA, C.A. Qualidade físico-química da uva e perfil sensorial vínico para diferentes cultivares de videira submetidas à poda mecanizada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 2, p. 432-441, 2015.

SANTOS, C. E. dos; ROBERTO, S. R.; SATO, A. J.; JUBILEU, B. da. Caracterização da fenologia e da demanda térmica das videiras „Cabernet Sauvignon“ e „Tannat“ para a região norte do Paraná. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 29, n.3, p. 361-366, 2007.

SANTOS, C. M. G.; MOREIRA, M. M.; RODRIGUES, J. D. Metabolismo da videira „syrah“ no semiárido nordestino sob três estratégias hídricas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, suplemento 1, p. 3611-3624, 2013.

SATO, G.S. *et al.* Estratégias de Mercado das Vinícolas Paulistas através de Estudo de Múltiplos Casos. **Informações Econômicas**, SP, v.40, n.4, abr. 2010.

SELDON, P. **O mais completo guia sobre vinho**. São Paulo: Mandarim, 2001.

SENTELHAS, P.C. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, v. 19, p. 9-14, 1998.

SILVA, M.J.R. **Porta-enxertos na produção e nas características físico-químicas da uva e do vinho de diferentes cultivares em Jundiá, SP**. 2015. 100f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2015.

SONÊGO, O.R.; GARRIDO, L.C. Principais doenças fúngicas. In: KUHN, G.B. **Uvas para processamento. Produção. Aspectos técnicos**. Embrapa Uva e Vinho. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 81-96 p.

SOTÉS, V. Comportamiento fisiológico de la vid en climas cálidos y en particular durante el período de maduración de la uva. In: **I Workshop Internacional de Pesquisa. A Produção de Vinhos em Regiões Tropicais**. Petrolina e Recife: p. 75-83, 2004.

SOUSA, J. S. I. Uvas para o Brasil. ed.1. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791 p.

SOUZA, J. S. I. de; MARTINS, F. P. **Viticultura Brasileira: principais variedades e suas características**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 368p.

SOUZA, R. P. de.; RIBEIRO, R. V.; MACHADO, E. C.; OLIVEIRA, R. F. de.; SILVEIRA, J. A. G. DA. Photosynthetic responses of young cashew plants to varying environmental conditions. **Pesquisa agropecuaria brasileira**, Brasília , v. 40, n. 8, 2005.

SOUZA, E. R. **Comportamento fisiológico e a influência da desfolha sobre a produção e a qualidade de cachos da videira cv, Itália no Vale do Submédio São Francisco**. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, 2010.

SOUZA, E. R.; PEREIRA, M. C.; SANTOS, L. S.; RIBEIRO, V. G.; PIONÓRIO, J. A. A.; ARAÚJO, E. A. Qualidade da uva „Superior Seedless“ com aplicações de benziladenina Combinadas ou não com ácido giberélico. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 4, p. 144-148, 2010.

SOUZA, E.R.; RIBEIRO, V.G.; PIONÓRIO, J. A. A. Intensidades de desfolha para qualidade de cachos da videira "Superior Seedless" no 'Submédio' São Francisco. **Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia**, v.5, n.1 jan/abr. 2012.

SOUZA, A. R. E. **Produção e qualidade de cachos da videira cv. Crimson Seedless sob ação de biorreguladores**. 2013. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura Irrigada) – Universidade do Estado da Bahia – UNEB, 2013.

SOUZA, E. R.; RIBEIRO, V. G.; DANTAS, B. F.; LIMA FILHO, J. M. P. Variação de carboidratos em folhas da videira „Itália“ submetida a diferentes de níveis de desfolhas. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**. Recife, v.8, n.4, p.535-539, 2013.

SOUZA, G.M.M. et al. Racionalização de produtos fitossanitários pela adoção da produção integrada de uva na região do vale do Submédio do São Francisco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 209 – 213, abr, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**, 5ª ed, Trad, de E, R, Santarém, Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; NOGUEIRA, N.A.M.; POMMER, C.V. **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1998, (Boletim Técnico, 97).

TERRA, M. M. Nutrição, Calagem e adubação. In: Pommer, C. V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Cinco Continentes. Porto Alegre, 2003. 405-475 p.

TONIETTO, J., TEIXEIRA, A. H. de C. O clima vitícola do submédio São Francisco e o zoneamento dos períodos de produção de uvas para elaboração de vinhos. In: **I Workshop Internacional de Pesquisa. A Produção de Vinhos em Regiões Tropicais**. Petrolina e Recife: p. 103-109, 2004.

TONIETTO, J. ; VIANELLO, R.L.; REGINA, M.A. Caracterização macroclimática e potencial enológico de diferentes regiões com vocação vitícola de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.234, p.32-55, 2006.

VENENCIE, C., UVEIRA, M.N., GUIET, S. Maturité polyphénolique du raisin. Mise en place d'une méthode d'analyse de routine. **Revue française d' enologie**. 167, 36-41, 1997.

VERDI, A. R. et al. Revitalização da Cadeia Vitivinícola Paulista. **Análises e indicadores do Agronegócio**. IEA – APTA. Volume 1, n.1, janeiro, 2007.

VON CAEMMERER, S.; FARQUHAR, G. D. Some relationships between the biochemistry of photosynthesis and the gas exchange of leaves, **Planta**, Berlin, v. 153, n. 4, p. 376-387, 1981.

WEAVER, R. **Grape growing**. New York: J.Wiley, 1976. 371p.

WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLIEWER, W.M. **General viticulture**. 2.ed. Berkeley: University of California Press, 1974. 710p.

ZOECKLEIN, B., et al. **Análisis y producción de vino**. Zaragoza: Editorial Acribia S.A, 2001. 613p.