

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Desenvolvimento de videira ‘Niagara Rosada’ podada em diferentes
épocas**

Lourival Carmo Monaco Neto

Dissertação apresentada para obtenção do título de
Mestre em Ciências. Área de concentração:
Fitotecnia

**Piracicaba
2012**

Lourival Carmo Monaco Neto
Engenheiro Agrônomo

**Desenvolvimento de videira 'Niagara Rosada' podada em diferentes
épocas**

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **JOÃO ALEXIO SCARPARE FILHO**

Dissertação apresentada para obtenção do título
de Mestre em Ciências. Área de concentração:
Fitotecnia

**Piracicaba
2012**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP**

Monaco Neto, Lourival Carmo

Desenvolvimento de videira 'Niagara Rosada' podada em diferentes épocas /
Lourival Carmo Monaco Neto. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr
6018 de 2011. - - Piracicaba, 2012.
65 p: il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2012.

1. Desenvolvimento vegetal 2. Fenologia 3. Poda - Época 4. Uva I. Título

CDD 634.83
M734d

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

AGRADECIMENTOS

Ao professor João Alexio Scarpate Filho pela orientação, não somente nos assuntos relacionados ao projeto, mas de uma forma geral.

Ao professor Evaristo Marzabal Neves pelos seus ensinamentos sempre que se fizeram necessário, durante todo o curso, nas mais diversas áreas.

À professora Simone Rodrigues da Silva pelo suporte durante toda a duração do curso.

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, e ao Departamento de Produção Vegetal pela possibilidade e suporte para a realização do curso.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal: David Ulrich e Éder de Araújo Cintra pela ajuda na realização do experimento de campo.

Ao Grupo de Práticas em Fruticultura (GPF) pela ajuda no desenvolvimento e avaliação do experimento de campo.

À República Vira-Latas pelo companheirismo, sempre, em todas as fazes do curso.

À minha família, sem a qual não teria condição de atingir essa meta na vida profissional.

A todos aqueles que contribuíram de uma forma ou de outra, para o desenvolvimento do trabalho e curso.

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	9
LISTA DE TABELAS.....	11
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	15
2.2 ORIGEM E HISTÓRICO DA VIDEIRA.....	16
2.3 MORFOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA.....	16
2.4 FISIOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA VIDEIRA.....	18
2.4.1 CLIMA PARA A VIDEIRA.....	18
2.4.2 NECESSIDADE TÉRMICA DA CULTURA.....	20
2.4.3 FENOLOGIA DA VIDEIRA.....	21
2.4.4 CICLOS DA VIDEIRA.....	22
2.4.4.1 FASES DO CICLO VEGETATIVO.....	22
2.4.4.1.1 MOBILIZAÇÃO DE RESERVAS.....	22
2.4.4.1.2 FASE DE CRESCIMENTO.....	23
2.4.4.1.2.1 CRESCIMENTO DOS RAMOS.....	23
2.4.4.1.2.2 DESENVOLVIMENTO DAS BAGAS.....	24
2.4.4.1.3 ACÚMULO DE RESERVAS.....	24
2.5 TRATOS CULTURAIS.....	25
2.5.1 PODAS.....	25
2.5.1.1 PODA DE PRODUÇÃO DE INVERNO OU SECA.....	27
2.5.1.2 PODA DE PRODUÇÃO DE VERÃO OU VERDE.....	28
2.5.2 PRODUÇÃO DE DUAS SAFRAS DE UVA POR ANO.....	29
2.5.3 SISTEMAS DE SUSTENTAÇÃO.....	30
2.5.3.1 SUSTENTAÇÃO EM ESPALDEIRA.....	31
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1 COMPRIMENTO DOS RAMOS.....	37
4.1.1 PODA À BROTAÇÃO.....	38
4.1.2 BROTAÇÃO AO FLORESCIMENTO.....	38

4.1.3 FLORESCIMENTO AO INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS.....	38
4.1.4 INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS À COLHEITA.....	39
4.1.5 BROTAÇÃO À COLHEITA.....	39
4.1.6 PODA À COLHEITA.....	40
4.2 VELOCIDADE MÉDIA DE CRESCIMENTO DOS RAMOS.....	41
4.2.1 PODA À BROTAÇÃO.....	41
4.2.2 BROTAÇÃO AO FLORESCIMENTO.....	42
4.2.3 FLORESCIMENTO AO INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS.....	43
4.2.4 INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS À COLHEITA.....	43
4.2.5 BROTAÇÃO À COLHEITA.....	44
4.2.6 PODA À COLHEITA.....	44
4.3 DURAÇÃO EM DIAS.....	44
4.3.1 PODA À BROTAÇÃO.....	45
4.3.2 BROTAÇÃO AO FLORESCIMENTO.....	46
4.3.3 FLORESCIMENTO AO INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS.....	47
4.3.4 INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS À COLHEITA.....	48
4.3.5 BROTAÇÃO À COLHEITA.....	49
4.3.6 PODA À COLHEITA.....	49
4.4 SOMA TÉRMICA.....	50
4.4.1 PODA A BROTAÇÃO.....	50
4.4.2 BROTAÇÃO AO FLORESCIMENTO.....	51
4.4.3 FLORESCIMENTO AO INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS.....	52
4.4.4 INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS À COLHEITA.....	53
4.4.5 BROTAÇÃO À COLHEITA.....	53
4.4.6 PODA À COLHEITA.....	54
5 CONCLUSÕES.....	57
REFERÊNCIAS.....	59
ANEXO – Dados climáticos para Piracicaba, SP, para o período estudado.....	65

RESUMO

Desenvolvimento de videira 'Niagara Rosada' podada em diferentes épocas

A cultura da videira 'Niagara Rosada' apresenta grande importância em diferentes regiões produtoras, principalmente no estado de São Paulo. Para a produção dessa uva é fundamental a utilização da técnica cultural da poda, que pode ocorrer em diferentes épocas. Dessa forma o presente estudo teve como objetivo comparar o desenvolvimento da videira 'Niagara Rosada' podada em diferentes épocas mediante a análise de características como o comprimento dos ramos, velocidade média de crescimento de ramos, duração em dias de cada período do ciclo produtivo e soma térmica em graus-dia (GD). As épocas de poda adotadas foram de inverno, com realização em 04/08/2010 e de verão, com realização em 28/01/2011. O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso com 7 e 8 unidades experimentais cada, totalizando 30 unidades. Cada bloco foi uma planta e a unidade experimental foi um ramo. Para a análise de médias foi empregado o teste de Tukey para comparar os tratamentos de poda de inverno e poda de verão. As variáveis foram comparadas em relação aos períodos do ciclo produtivos: poda à colheita, brotação à colheita, poda à brotação, brotação ao florescimento, florescimento ao início da maturação dos frutos e início da maturação dos frutos à colheita. Houve resultado significativo em todas as comparações entre os tratamentos, de forma que se confirmou que em relação ao tamanho dos ramos, a poda de inverno apresentou ramos mais compridos do que a poda de verão. Em relação à velocidade média de crescimento dos ramos, esta foi superior na poda de inverno do que o observado na poda de verão. Já na duração do ciclo produtivo, houve maior duração no início do ciclo na poda de inverno e maior duração no final do ciclo na poda de verão, de forma que no ciclo como um todo a duração foi praticamente a mesma. Finalmente para a soma térmica, a poda de inverno apresentou valores superiores em todo o ciclo, excetuando-se o período do florescimento ao início da maturação dos frutos, em que a poda de verão apresentou valores superiores.

Palavras-chave: Vitis; Poda de Inverno; Poda de Verão; Graus-dia

ABSTRACT

Development of the 'Niagara Rosada' vine pruned at different seasons

The importance of the 'Niagara Rosada' crop is major in several regions, especially in the state of São Paulo. In the production of this vine tree the use of pruning is essential, which can occur in several seasons. With that in mind, this study has as objective to compare 'Niagara Rosada' vine tree's development under different pruning seasons by analyzing characteristics as the length of the branch, average branch growth velocity, duration in days of the production cycle and degree-days (DD). The adopted pruning seasons were the winter pruning, being done in 08/04/2010, and the summer pruning, being done 01/28/2011. As experimental plot were use 4 plants, with 7 or 8 branches each, with the total of 30 branches. To analyze the results was used the Tukey test, comparing the treatments in the different periods of the production cycle (Pruning to Harvest, Sprout to Harvest, Pruning to Sprout, Sprout to Flowering, Flowering to Early Ripening and Early Ripening to Harvest). There was a significant difference between the treatments in all the comparisons. For the length of the branches, the winter pruning showed bigger branches in all the periods than the length of the summer pruning. As for the average branch velocity, it was superior in all the periods in the winter pruning. When considering the duration in days of the periods of the production cycle there was, in the beginning, a longer duration in the winter pruning an a longer duration in the end of the cycle for the summer pruning. When considering the total duration both treatments presented almost the same number. Finally, for the degree-days, the winter pruning showed a bigger rate in all the cycle, except in the Flowering to Early Ripening period, in which the summer pruning showed a bigger rate.

Palavras-chave: Vitis; Winter Pruning; Summer Pruning; Degree-days

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e coeficiente de determinação do comprimento final dos ramos, nos tratamentos de poda de produção de inverno e verão.....37
- Tabela 2 - Média dos comprimentos finais dos ramos, em centímetros, em cada período e ciclos produtivos nos tratamentos de poda de produção de inverno e verão.....37
- Tabela 3 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e coeficiente de determinação da velocidade média de crescimento de ramos nos tratamentos de poda de produção de inverno e verão.....41
- Tabela 4 - Média da velocidade de crescimento de ramos, em centímetros por dia, em cada período do ciclo produtivo, em ambas as épocas de poda.....41
- Tabela 5 - Data, dias após a poda e duração de cada ciclo e período nos tratamentos de poda de produção de inverno e verão.....45
- Tabela 6 - Soma térmica, em graus-dia, para cada período e acumulado, nos tratamentos de poda de produção de inverno e verão.....50
- Tabela 7 - Dados climáticos para Piracicaba, SP, de junho a dezembro de 2010....67
- Tabela 8 - Dados climáticos para Piracicaba, SP, de janeiro a junho de 2011.....67

1 INTRODUÇÃO

O consumo brasileiro de uva *in natura* tem crescido nos últimos anos; passando de 0,58 kg.hab⁻¹.ano⁻¹ em 2002 para 0,76 kg.hab⁻¹.ano⁻¹ no ano de 2008 (SILVEIRA et al, 2011). Esse aumento no consumo resultou não só num acréscimo constante da área plantada, mas também num maior emprego de tecnologia na cultura da videira, gerando assim um aumento na produtividade (IBGE, 2011).

A expansão da viticultura brasileira tem levado os produtores cada vez mais a se adequarem às novas técnicas e manejo da cultura, sobretudo com uso de tecnologias envolvendo os tratos culturais, evidenciando neste caso a realização de épocas de poda. Estas podem ser determinantes em uma safra, uma vez que é a partir da poda que se inicia o ciclo produtivo da videira (SILVA, et al., 2006). Nesse contexto, o emprego de diferentes técnicas de podas pode proporcionar além da melhora da sanidade da planta, melhor desenvolvimento da planta, maior qualidade de frutos e aumento no número de safras por ano.

Em função da diversidade climática do Brasil, existem pólos com viticultura característica de regiões temperadas, com período de repouso hibernal; pólos em áreas subtropicais, onde a videira é cultivada com dois ciclos anuais, e, pólos de viticultura tropical, onde é possível a realização de podas sucessivas, com a realização de dois e meio ciclos de produção por ano (PROTAS; CAMARGO; MELLO, 2006).

As condições do ambiente relativas à temperatura e à disponibilidade hídrica conferem às diferentes regiões ecológicas do Estado de São Paulo, grande variabilidade na duração dos ciclos de produção das videiras, propiciando ao viticultor a possibilidade de comercialização em diferentes épocas. Na região noroeste paulista, o ciclo de produção da videira 'Itália' é de aproximadamente 150 dias, enquanto, na região de São Miguel Arcanjo é de cerca de 180 dias. Se considerarmos o Nordeste semi-árido brasileiro, o ciclo varia em torno de 120 dias (LEÃO, 2000; PEDRO JÚNIOR, 2001; TERRA; PIRES; NOGUEIRA, 1998). Além disso, podas efetuadas na mesma região, em diferentes épocas, podem alterar a duração do ciclo de produção das videiras (LEÃO; SILVA, 2003; MURAKAMI et al., 2002; PEDRO JÚNIOR et al., 1993; SILVA et al., 2006).

A videira 'Niagara Rosada' é a cultivar com predomínio absoluto no estado de São Paulo, sendo conduzida em sistema de espaldeira com densidade

que varia de 5000 a 6000 plantas por hectare. O seu período de colheita é realizado entre o fim de novembro e início de janeiro, podendo haver uma segunda colheita entre os meses de maio e junho. Essa segunda produção é caracterizada pela poda realizada no segundo fio da espaldeira, nos meses de janeiro e fevereiro e é conhecida pelos agricultores da região como “Poda Verde” (MORAES, 2003).

Dessa forma, é de grande importância entender as diferenças no desenvolvimento da planta quando essa é submetida a diferentes épocas de poda, pois com ciência dessas diferenças o produtor pode programar suas atividades de forma otimizada, melhorando de uma forma geral o rendimento da cultura.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo comparar o desenvolvimento da videira ‘Niagara Rosada’ podada em diferentes épocas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A produção mundial de uvas apresentou um período de crescimento acelerado entre as décadas de 60 e 80, passando de 42,9 milhões de toneladas no início da década de 60 para 66,5 milhões de toneladas em 1980. Após esse período, a produção se estabilizou devido à redução de área e de produção nos maiores países produtores e ao aumento da produção em países menos tradicionais no cultivo (KISHINO; GENTA; ROBERTO, 2007).

Segundo a FAO (Food And Agriculture Organization Of The United Nations, 2011), no ano de 2009 a Itália figurou como principal produtor mundial de uva com 8.242.500 de toneladas, seguida pela China com 8.039.091 toneladas. O Brasil se situa na 15ª posição nesse ranking, com 1.365.490 de toneladas.

Entre os anos de 2000 e 2009 o Brasil apresentou um crescimento de 33,3% em sua produção, correspondendo em um acréscimo de 341.010 toneladas. Em relação ao valor dessas produções, em 2009 o valor da produção vitícola nacional, foi de mais de 585 milhões de dólares americanos, um crescimento de 33,3% em relação ao valor em 2000 (em valores nominais), mostrando estabilidade de preço no mercado internacional (FAO, 2011).

No que tange as exportações nacionais, a uva se mostra com grande importância na pauta dentre os produtos do agronegócio, arrecadando no ano de 2010, 136,65 milhões de dólares americanos, valor 23,6% superior ao alcançado no ano de 2009 (MDIC/SECEX, 2011).

Segundo o IBGE, o Brasil apresentou uma área de 81.677 hectares plantados com a cultura da uva, 35,8% a mais do que o observado no ano de 2000 (IBGE, 2011).

Dentre os principais estados produtores no Brasil, no ano de 2009, destacam-se o Rio Grande do Sul com 48.259 hectares, São Paulo com 11.259 hectares e Pernambuco com 6.003 hectares (IBGE, 2011).

No estado de São Paulo, com base no ano de 2009, os principais municípios produtores são São Miguel Arcanjo, Jundiaí, Porto Feliz e Pilar do Sul respectivamente (IBGE, 2011).

2.2 ORIGEM E HISTÓRICO DA VIDEIRA

O cultivo da videira teve início durante a era Neolítica (6000-5000 A.C.) junto à costa leste do Mar Negro, na região conhecida como Transcaucásica, mas achados arqueológicos de sementes de uva indicam que a *Vitis vinífera* L., ou seu progenitor, *Vitis sylvestris*, foi distribuída por entre a Europa durante os períodos Atlântico ou Holocênico e Sub-boreal entre 7500 e 2500 anos atrás (MULLINS et al., 1994).

Provavelmente a atual Groenlândia e outras regiões hiperbóreas são o centro paleontológico de origem da videira, isto é, foi nessas áreas que se encontraram os fósseis mais antigos de plantas ancestrais das atuais videiras cultivadas (SOUSA, 1996).

Devido à separação da videira em diversos centros de refúgios durante o período glacial, as variedades foram sofrendo adaptações climáticas, que, posteriormente, com o cultivo pelo homem durante milhares de anos, determinaram o surgimento das variações. Assim, existem diversas espécies e milhares de variedades espalhadas por todo o mundo (HUGLIN, 1986; JANICK e MOORE, 1975).

Dados históricos revelam que a primeira introdução da videira no Brasil foi feita pelos colonizadores portugueses em 1532, na então capitania de São Vicente, hoje Estado de São Paulo. A partir desse ponto e por meio de introduções posteriores, a viticultura expandiu-se para outras regiões do país, sempre com cultivares de *Vitis vinífera* procedentes de Portugal e Espanha até o século XIX. Nas primeiras décadas do século XIX, com a importação das variedades de uvas procedentes da América do Norte, foram introduzidas doenças fúngicas que levaram a viticultura colonial à decadência. A espécie nativa do Novo Mundo era a *Vitis labrusca*, conhecida em nosso país como “uva rústica”, devido a ter cultivo mais fácil e ser mais resistente a pragas e doenças do que as européias (BOTELHO e PIRES, 2009)

2.3 MORFOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA

A videira pertence ao grupo Cormófitas (plantas com raiz, talo, folha e autróficas), divisão Spermatophyta (planta com flor e semente), subdivisão

Angiospermae (planta com semente dentro do fruto), classe Dicotyledoneae (plantas com dois cotilédones, que originam as primeiras folhas), ordem Rhamnales (plantas lenhosas com um ciclo de estames situados dentro das pétalas), família Vitaceae (flores com corola de pétalas soldadas na parte superior e de prefloração valvar, com cálice pouco desenvolvido, gineceu bicarpelar e bilocular, com fruto tipo baga) (HIDALGO, 1993; ALVARENGA, et al., 1998).

Plantas da Família *Vitaceae* são lenhosas ou herbáceas e morfologicamente são caracterizadas pela ocorrência de gavinhas e inflorescências opostas às folhas (MULLINS et al., 1994).

A família *Vitaceae* engloba o gênero *Vitis*, dentro do qual, distinguem-se dois subgêneros ou seções (WINKLER et al., 1974): *Muscadínia* e *Euvitis* (videiras verdadeiras).

No subgênero *Euvitis*, Galet (1967) agrupou 59 espécies dentro de 11 séries. São espécies naturais de zonas temperadas, cálidas e tropicais do hemisfério Boreal. Apresentam cariótipo $2n = 38$, casca estriada que vai se liberando em tiras, lenho tenro e medula abundante (HIDALGO, 1993).

Dentre as espécies presentes no subgênero *Euvitis*, as principais para o consumo de seus frutos são a *Vitis vinifera* e a *Vitis labrusca*, também conhecidas como uvas européias e uvas americanas, respectivamente.

Cultivares híbridas e de espécies americanas são as variedades que fundamentam a viticultura em áreas onde a umidade, no período de desenvolvimento e frutificação, impedem a adoção de cultivares mais nobres. As espécies americanas possuem resistência à doenças fúngicas (SOUSA, 1959). As cultivares Isabel, Concord e Niagara pertencem à espécie *Vitis labrusca*.

A 'Niagara Rosada', é o resultado de uma mutação somática natural da cultivar Niagara Branca, ocorrida no município de Jundiaí-SP, em 1933. De procedência norte americana, a origem da uva remonta ao ano de 1868, de um cruzamento de duas cultivares americanas: Concord e Cassidy. Possui as mesmas características da 'Niagara Branca', exceto a cor, mais atraente ao consumidor (POMMER et al., 1997).

De fácil cultivo, a 'Niagara Rosada' está bem adaptada às condições paulistas. A planta é de vigor médio, tolerante às doenças e pragas e muito produtiva. Os cachos são de tamanho médio, cônicos e compactos, pesando em média de 200 a 300 gramas, com baixa resistência ao transporte e armazenamento.

As bagas são de cor rosado-avermelhada, peso médio de 5 a 6 gramas, forma ovalada, sucosa e com muita pruína; o é sabor doce foxado, muito apreciado pelo paladar brasileiro (MANICA; POMMER, 2006). Nas condições do estado de São Paulo, a maior parte de produção ocorre de dezembro a fevereiro, o que por sua vez ocasiona picos de preços na entressafra, ou seja, nos períodos de setembro-outubro e março-abril.

2.4 FISILOGIA E DESENVOLVIMENTO DA VIDEIRA

2.4 1 CLIMA PARA A VIDEIRA

Os elementos meteorológicos exercem grande influência sobre o desenvolvimento, produção e qualidade da uva. Cada estágio fenológico necessita de quantidade adequada de luz, água e calor para que a videira possa se desenvolver e produzir uvas de qualidade (MANDELLI, 2005).

A videira, apesar de ser considerada uma planta de clima temperado, com folhas decíduas, apresenta uma capacidade de adaptação muito grande em diversas condições climáticas, podendo ser encontrada entre as latitudes 52 °N e 40 °S (GALET, 1983) .

A videira é exigente em radiação solar, sendo que a falta de luz pode causar problemas principalmente durante o florescimento e a maturação. A luz é indispensável para a realização da fotossíntese e a radiação fotossinteticamente ativa é absorvida na faixa entre 400 a 700 nm. A videira necessita entre 1200 a 1400 horas de brilho solar, condição esta que é totalmente atendida no Brasil, desde o Rio Grande do Sul até Pernambuco.

Se o nível de luz for muito baixo, a folha produzirá menos matéria do que ela necessita, transformando-se em folha dreno, dependente das outras folhas. Com nível de 20 a 30 $\mu\text{mol.m}^2.\text{s}^{-1}$ ou 1% de luz fotossinteticamente ativa, a folha se encontrará em equilíbrio produtivo, já que a taxa fotossintética se iguala a respiratória. Quanto maior for a intensidade luminosa, maior será a fotossíntese líquida até chegar ao ponto de saturação, correspondente a 99% da fotossíntese líquida máxima, onde ocorre a foto inibição, caindo a taxa fotossintética (GIL, 2000).

A temperatura do ar interfere na atividade fotossintética das plantas, porque este fenômeno envolve reações bioquímicas, cujos catalisadores (as

enzimas) são dependentes da temperatura para expressar sua atividade máxima. As reações da fotossíntese são menos intensas em temperaturas inferiores a 20 °C, crescem com o aumento da temperatura, atingindo o máximo entre 25 e 30 °C, voltando a cair quando a temperatura aproxima-se de 45 °C. Temperaturas abaixo de -15 °C causam a morte das plantas e os danos causados por temperaturas elevadas são função de vários fatores, sendo os limites de resistência muito variáveis, situando-se entre 38 e 50 °C. A faixa de temperatura considerada ideal para a produção de uvas de mesa, situa-se entre 20 e 30 °C (COSTACURTA; ROSELLI, 1980 apud TEIXEIRA, 2000). Entre 10 °C, limiar de crescimento aparente e 30°C, o crescimento aumenta com a temperatura, sendo que o ótimo se situa ao redor de 25-30 °C. Acima de 30-32 °C, o crescimento diminui e cessa ao redor de 38 °C (REYNIER, 2003).

Segundo Sentelhas (1998), a temperatura ótima para o desenvolvimento da cultura é entre 15 e 30°C, mas é possível se ter um plantio de videira em regiões com temperaturas entre 10 e 40°C. Sabe-se que a temperatura pode interferir no crescimento dos ramos da videira, apresentando um crescimento acelerado quanto mais alta for a temperatura. Terra et al., (1997) considera importante a amplitude térmica para haver uma boa coloração das bagas.

A videira, por possuir um sistema radicular profundo, ajusta-se até certo ponto ao suprimento limitado de água, podendo vegetar em situações adversas e se adaptar bem desde zonas onde o regime pluviométrico não ultrapassa 200 mm anuais até naquelas extremamente úmidas, com mais de 1000 mm anuais, variando somente a tecnologia de produção e os níveis de produtividade (HIDALGO, 1956).

Para uma boa produção de frutos no mesmo ano e nos subsequentes, é importante haver bom crescimento vegetativo durante a primeira parte da fase de crescimento, onde o período de alongamento dos ramos é, especialmente, muito sensível aos déficits hídricos (DOORENBOS; KASSAN, 1994).

As precipitações pluviais, desde a frutificação até o início da maturação, influenciam positivamente para uma boa colheita. Doorenbos e Kassin (1994) destacam o período antes e durante a floração como primordial em ter um suprimento adequado de água para o desenvolvimento das flores. Qualquer déficit hídrico durante esse período atrasa o desenvolvimento das flores, enquanto que o déficit hídrico rigoroso reduz o estabelecimento dos frutos.

A videira se desenvolve em condições de clima seco, com precipitações que variam de 400 a 600 mm anuais. Entretanto, atividades de viticultura têm sido desenvolvidas em regiões com precipitações de até 1000 mm ao ano, como na região de Vêneto na Itália ou mesmo nas Serras Gaúchas que apresentam chuvas elevadas durante o ciclo de produção da cultura (GIOVANNINI, 1999).

2.4.2 NECESSIDADE TÉRMICA DA CULTURA

A caracterização fenológica e a quantificação das unidades térmicas necessárias para a videira completar as diferentes fases do ciclo produtivo fornecem ao viticultor o conhecimento das prováveis datas de colheita, indicando o potencial climático das regiões para o seu cultivo. A necessidade térmica da videira, mediante o conceito de graus-dia, tem sido amplamente utilizada e, para a sua avaliação, são necessárias observações fenológicas em áreas de cultivo situadas em diferentes ecossistemas (PEDRO JÚNIOR et al., 1993).

Baseado no conhecimento da relação existente entre o clima e o desenvolvimento da videira, Hidalgo (1993) verificou que, para completar determinado ciclo, a videira necessitava de certa quantidade de energia, representada pelo somatório de temperaturas acima de um valor base.

Historicamente foi Réaumur, em 1735, o primeiro a sugerir que “o somatório da temperatura média, para uma fase do desenvolvimento das plantas é constante para uma dada espécie vegetal” (VILLA NOVA et al., 1972).

Um dos primeiros índices usados para a videira foi o de “graus-dia” ou soma das temperaturas efetivas (acima de 10°C) verificadas durante o período de vegetação ativa da videira (WINKLER, 1965). Como forma de antecipar a safra de uvas comuns para mesa, a fim de alcançar melhores preços de mercado, aplicou-se o índice de graus-dia (GD), a partir de dados de temperatura de ar obtidos em estação meteorológica, o que pôde permitir a identificação de regiões com temperaturas médias mais elevadas e, portanto, com potencial de proporcionar, naturalmente, a precocidade desejada.

O conceito de graus-dia, apesar de suas limitações (MCINTYRE et al., 1987), tem sido usado para avaliar a duração do ciclo, a produção e a qualidade da videira (HIDALGO, 1980). Além disso, Almeida (1972) relatou que as regiões com

maiores somas térmicas, em menor espaço de tempo, devem ser indicadas para o cultivo para uva de mesa.

Com relação à videira 'Niagara Rosada', Pedro Júnior et al. (1993) verificaram uma necessidade térmica de 1330 graus-dia, com variação em função do local, de 1248 a 1386 graus-dia. Contudo, a época de poda não afetou no total de graus-dia necessários para completar o ciclo num mesmo local. Para a mesma cultivar, Ferri (1994) obteve, na região de Jundiaí, um ciclo produtivo médio de 159 dias e uma necessidade térmica de 1589 graus-dia.

2.4.3 FENOLOGIA DA VIDEIRA

Fenologia provém do grego *phaíno* = apareço + *lógos* = tratado. É definida pela botânica como o estudo dos fenômenos periódicos dos vegetais e pela meteorologia como o estudo das influências dos elementos climáticos na vida vegetal ou animal. Portanto, ao se considerar a etimologia, a avaliação fenológica deveria ser pontual e visível, sendo caracterizada por determinado estágio de desenvolvimento da planta.

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

Na introdução de novas variedades, a fenologia desempenha importante função, pois permite a caracterização da duração das fases do desenvolvimento da videira em relação ao clima, especialmente às variações estacionais, além de ser utilizada para interpretar como as diferentes regiões climáticas interagem com a cultura (TERRA et al., 1998). A fenologia varia em função do genótipo e das condições climáticas de cada região produtora, ou em uma mesma região devido às variações estacionais do clima ao longo do ano. Assim, o clima e seus elementos luz, chuva, umidade, temperatura, fazem parte de uma série de fatores que influenciam o desenvolvimento e, conseqüentemente, o ciclo da videira (NAGATA et al., 2000).

A partir do conhecimento da duração das diferentes fases de desenvolvimento da videira, as operações de manejo poderão ser programadas em função das datas de realização das podas de frutificação, distribuindo mais uniformemente a demanda por mão-de-obra na cultura (BOLIANI, 1994).

2.4.4 CICLOS DA VIDEIRA

A videira, como planta natural de clima temperado, apresenta um repouso hibernar, também conhecido como dormência, e quando as condições climáticas indicam o fim desse repouso a planta apresenta um sucessão de fases, o que, por sua vez, irá caracterizar o seu desenvolvimento (HIDALGO, 2002). De forma simplificada, a videira apresenta ciclos vegetativos e reprodutivos, nos quais, respectivamente, a planta cresce e produz as estruturas reprodutivas. Porém esses ciclos não são mutuamente exclusivos, de forma que a planta pode ao mesmo tempo estar crescendo e desenvolvendo suas estruturas reprodutivas, havendo assim competição pela seiva bruta e elaborada, o que por sua vez influencia diretamente a qualidade e quantidade de fruto, não somente da safra atual mas da seguinte (SCARPARE, 2007).

HIDALGO (1993), REYNIER (1995) e POMMER (2003) definem o ciclo vegetativo da videira com as seguintes fases: mobilização das substâncias de reserva, crescimento dos órgãos da planta e armazenamento de reservas.

2.4.4.1 FASES DO CICLO VEGETATIVO

2.4.4.1.1 MOBILIZAÇÃO DE RESERVAS

Com a elevação da temperatura do solo há o reinício da atividade radicular, uma vez quebrada a dormência da planta. Com isso a respiração celular volta a níveis mais elevados, de forma que volta a ocorrer a absorção de água e minerais, além da mobilização de substâncias de reserva, que são solubilizadas por ação enzimática (HIDALGO, 1993).

Como resultado dessa mobilização, açúcares contidos nas raízes sofrem uma série de descarboxilações oxidativas, sendo então enviados para as áreas de crescimento na planta, suprimindo as necessidades iniciais de energia. Essa mobilização acontece de forma ascendente, ou seja, das raízes para a parte aérea, assim como com a seiva bruta, porém a constituição química dessas substâncias é distinta, já que contém açúcares e a outra não. Essa ascensão é conhecida como

“choro” da videira, e pode ser observado quando há corte nos ramos da mesma (REYNIER, 1995).

Segundo Hidalgo (1993), a fase de mobilização de reservas começa um pouco antes da manifestação do choro até o início da brotação.

2.4.4.1.2 FASE DE CRESCIMENTO VEGETATIVO

Essa fase compreende o período entre o início da brotação até o início da maturação ou “veraison” (mudança de cor e amolecimento do fruto). É nessa fase que ocorre o crescimento dos ramos e parte do desenvolvimento dos frutos (SCARPARE, 2007).

2.4.4.1.2.1 CRESCIMENTO DOS RAMOS

O primeiro tempo de crescimento dos ramos se deve exclusivamente à quantidade de reservas mobilizadas, sendo o movimento dos assimilados essencialmente em direção à ponta dos ramos (HIDALGO, 2002). Nesse estágio as videiras dependem de carboidratos e compostos nitrogenados armazenados em ramos e principalmente raízes (POMMER; PASSOS, 1990). As novas brotações dependem das reservas do ciclo anterior até atingirem, aproximadamente 50% de seu tamanho, quando passam a exportar mais material fotossintetizado do que importar reservas (GIOVANNINI, 1999).

O segundo tempo de crescimento é dependente dos órgãos verdes, principalmente as folhas, que transformam a seiva bruta em seiva elaborada, proporcionando o crescimento dos brotos (SCARPARE, 2007). À medida que aumenta a temperatura, o crescimento e a alongação do broto são cada vez mais rápidos, atingindo o seu auge em três a quatro semanas. Como os ramos das videiras não possuem gemas terminais, havendo condições favoráveis, o seu crescimento não cessa (GIOVANNINI, 1999).

O controle do crescimento se deve a troca e ao equilíbrio entre estimuladores e inibidores endógenos em resposta ao ambiente e ao próprio estágio de desenvolvimento da planta. O ácido giberélico, superando o efeito do ácido abscísico, seria o fator preponderante da extensão dos entrenós enquanto que a queda dos promotores, com o aumento, ou não, de ácido abscísico, estaria

relacionada com o término do crescimento (GIL, 2000). O excesso de vigor dos ramos é um dos fatores que pode levar à redução da fertilidade de gemas em videiras (BOTELHO; PIRES; TERRA, 2004).

2.4.4.1.2.2 DESENVOLVIMENTO DAS BAGAS

Após o florescimento, com a fecundação, o ovário da flor se inicia com a divisão celular e o próprio crescimento, isto é, a formação do fruto. A evolução que ocorre com a baga no seu crescimento apresenta três períodos, a saber: período herbáceo, período translúcido ou de mudança de cor e período de maturação.

A característica principal do período herbáceo é o aumento da massa e volume da baga, e o crescimento ocorre pelas divisões celulares. Os estímulos hormonais deste período são devidos às auxinas e giberelinas que alcançam a sua máxima atividade.

O segundo período de crescimento das bagas coincide com o fenômeno da diminuição da clorofila e do aparecimento de aspecto translúcido da baga, para terminar com o “veraison” que consiste na mudança de cor.

A fase de maturação inicia-se com a mudança de cor, sendo difícil a sua distinção, pois a mudança inicial ocorre em apenas algumas bagas. Ao mudar de cor, as bagas perdem a coloração verde devido à clorofila, assumindo a coloração típica da cultivar. Os pigmentos que colorem a casca das bagas são os polifenóis, isto é, os flavonóides. Os flavonóides que se formam nas uvas brancas são as flavonas, enquanto aqueles que se formam nas uvas tintas são as antocianinas (PIRES; POMMER, 2003).

2.4.4.1.3 ACÚMULO DE RESERVAS

A fase de maturação abrange o período que vai do “veraison” até a colheita. Pode durar de 30 a 70 dias, dependendo da cultivar e da região de cultivo. As principais modificações que ocorrem nas bagas e na composição da uva durante a maturação são: aumento da baga, variação hormonal, acúmulo de açúcares, diminuição da acidez, acúmulo de pigmentos, variação de polifenóis, amolecimento das bagas, aparecimento de pruína, variação em compostos nitrogenados e

minerais, síntese de substâncias aromáticas e modificação no sabor (MOTA et al., 2006).

Após a colheita, as relações de fonte e dreno da planta se alteram, passando a atuar como principal dreno os tecidos lenhosos de armazenamento, principalmente as raízes, que passam assim a ser o destino dos fotossintetizados que anteriormente iam para os frutos. Geralmente, há um período de crescimento das raízes após a colheita, o qual deverá favorecer o movimento de assimilados para as raízes (SCHIEDECK, 1996).

Quando começa a decrescer a temperatura até as proximidades do zero vegetativo, diminui a atividade da planta e ocorre a queda das folhas. Naturalmente, as folhas se dessecam e caem, entrando a videira em repouso hibernar, que corresponde à inatividade da planta (NAGATA et al., 2000).

2.5 TRATOS CULTURAIS

2.5.1 PODAS

Segundo SOUSA (1987), poda é a remoção metódica das partes de uma planta com o objetivo de melhorá-la em algum aspecto para os interesses do produtor, e seus objetivos principais são: a) modificar o vigor da planta; b) produzir mais e/ou melhor fruta; c) manter a planta com um porte conveniente ao seu trato e manuseio; d) modificar a tendência da planta em produzir mais ramos vegetativos que frutíferos e vice-versa; e) conduzir a planta a uma forma desejada; f) suprimir ramos supérfluos, inconvenientes, doentes e mortos; g) regular a alternância das safras, de modo a obter anualmente colheitas médias com regularidade (equilíbrio).

Antes de iniciar o cultivo da videira, há necessidade de se conhecer a fertilidade das gemas ao longo dos ramos, visto que, deste conhecimento dependem os sistemas de sustentação que advirão e a poda das variedades a serem cultivadas. Por gema fértil, entende-se aquela que, após sua abertura, produzirá um ramo contendo geralmente, um ou dois cachos de uva. De acordo com HIDALGO (1979), o número de gemas férteis e sua distribuição por ramo é fixado de modo invariável de cultivar para cultivar, de forma que a poda pode ser classificada também de acordo com o número de gemas deixadas, ou seja, uma poda curta, na qual são deixadas somente uma ou duas gemas (para variedades em que a gema

fértil é encontrada nas primeiras gemas do ramo) ou poda longa, na qual são deixadas quatro ou mais gemas (para variedades em que a gema fértil é encontrada em gemas mais acima no ramo).

Para SOUSA (1987), podem-se distinguir quatro modalidades principais de poda: a) PODA DE FORMAÇÃO: tem por fim proporcionar à planta uma altura de tronco (do solo às primeiras ramificações da copa) e uma estrutura de ramos adequados à exploração vitícola; b) PODA DE FRUTIFICAÇÃO: objetiva regularizar e melhorar a frutificação, quer refreando o excesso de vegetação da planta, quer reduzindo os ramos frutíferos para que haja maior intensidade de vegetação, evitando-se dessa maneira, a superprodução da planta, que baixa a qualidade da fruta e acarreta a decadência rápida das videiras. Desse modo, a poda de frutificação uniformiza e controla a produção; c) PODA DE REJUVENESCIMENTO, RECONSTITUIÇÃO E TRATAMENTO: tem por fim a remoção de ramos doentes, praguejados, improdutivos ou decrépitos ou, se mais energicamente executada, reformar inteiramente a copa, renovando-a a partir das ramificações principais, eliminando focos de doenças e pragas; d) PODA DE LIMPEZA: é uma poda leve, consistindo na retirada de eventuais ramos doentes ou indesejados.

Nogueira (1984) denomina a poda de acordo com o objetivo a ser alcançado: poda de formação, poda de limpeza e poda de produção. A poda de produção pode, ainda, receber denominação diferenciada de acordo com o estágio fenológico em que as podas são realizadas. É denominada de poda seca quando esta é realizada com as plantas em repouso vegetativo (sem folhas), e poda verde, que é um complemento da anterior, realizada quando as plantas estão em plena vegetação.

A videira é podada com a finalidade de equilibrar a vegetação e a frutificação. A execução da poda é operação que requer, por parte do viticultor, amplo conhecimento da cultura. Com base no período em que é executada, ela se denomina poda seca ou de inverno e poda verde ou herbácea ou de verão (PIRES; MARTINS, 2010).

As podas se baseiam nos seguintes princípios fisiológicos: a) o vigor e a fertilidade de uma planta dependem, em grande parte, das condições climáticas e edáficas; b) o vigor de uma árvore, como um todo, depende da circulação da seiva em todas as suas partes; c) há uma relação íntima entre o desenvolvimento da copa

e o sistema radicular, sendo que esse equilíbrio afeta o vigor e a longevidade das plantas; d) a circulação rápida da seiva tende a favorecer o desenvolvimento vegetativo, enquanto a lenta favorece o desenvolvimento dos ramos frutíferos; e) a seiva bruta, devido à fotossíntese, tende a dirigir-se para os ramos mais expostos à luz, em vez de se dirigir àqueles submetidos à sombra; f) as folhas são órgãos que realizam a fotossíntese das substâncias minerais, e a sua redução debilita o vegetal; g) existem espécies que só frutificam em ramos formados anualmente, e outras que produzem durante vários anos nos mesmos ramos; h) o vigor das gemas depende de sua posição e do número nos ramos; i) quanto mais severa a poda num ramo, maior é o seu vigor; j) a poda drástica retarda a frutificação, e as funções reprodutivas e vegetativas são antagônicas; k) a frutificação é uma consequência da acumulação de carboidratos, sendo que essa acumulação é maior nos ramos novos do que nos velhos, nos finos do que nos grossos (SIMÃO, 1998)

2.5.1.1 PODA DE PRODUÇÃO DE INVERNO OU SECA

A poda de produção de inverno é aquela praticada durante o período de repouso vegetativo das videiras. O momento mais indicado para a sua realização é aquele quando as gemas dos ramos maduros que serão podados mostram-se inchadas ou, quando, por meio do corte da ponta do ramo, a videira começa a gotejar seiva ou, popularmente, a "chorar" (PIRES; MARTINS, 2010).

É a poda realizada na época de repouso hibernar (sem folhas), que induz ao período vegetativo. Os ferimentos nos tecidos ativam o tecido cambial, e por meio da produção de auxinas, ativa o tecido meristemático, induzindo a brotação. Em função da época de realização da poda de inverno e utilização ou não de reguladores para a quebra de dormência, pode-se antecipar ou retardar a produção, de acordo com as exigências de mercado (NOGUEIRA, 1984).

Se a poda de inverno não for executada, boa parte das gemas da planta brotará aleatoriamente, um grande número de ramos formar-se-á, cada qual carregando um determinado número de cachos e, tanto os ramos como os cachos, serão fracos.

Assim, anualmente, a poda de inverno conduz a videira, de modo que a sua vegetação fique limitada dentro do espaço que lhe é reservado no sistema de

sustentação, distribuindo as energias de modo equilibrado entre a vegetação e a frutificação.

Por ocasião da poda de inverno, os ramos de um ano, são eliminados pela base quando se mostrarem muito fracos ou doentes, ou ainda quando presentes em número excessivo. Os ramos que permanecem na videira são podados, ficando com uma, duas ou mais gemas (PIRES; MARTINS, 2010).

Schiedeck (1996) menciona que a poda de inverno antecipada determina aumento na duração do ciclo das plantas para a cultivar Niágara Rosada, devido ao aumento do período que vai da poda até a floração, em função das menores temperaturas.

2.5.1.2 PODA DE PRODUÇÃO DE VERÃO OU VERDE

A poda verde é aquela praticada durante o período de vegetação, florescimento, frutificação e maturação dos frutos (consiste de uma série de operações realizadas em ramos e órgãos em estado herbáceo e tenro, durante o período em que as plantas estão em plena atividade vegetativa) e tem por finalidade melhorar a qualidade deles e manter a forma da copa, pela supressão de partes das plantas (LEÃO; POSSÍDIO, 2000).

É a poda realizada quando as plantas estão em plena vegetação, executada no verão, mediante ao desponte do sarmento a partir da quarta gema do último cacho, permitindo obter uma nova brotação a partir de gemas de ramos da estação, possibilitando obter uma segunda safra no mesmo ciclo vegetativo da videira. Porém, a época de realização desta poda verde determina a quantidade e qualidade desta segunda safra. Caso seja precoce, a produção é pequena devido à insuficiente diferenciação das gemas; se for tardia, pode não atingir o ponto de maturação ideal, pois essa fase ocorrerá no outono, época de baixas temperaturas e insolação para maturação (FOCHESATO; SOUZA, 2004).

2.5.2 PRODUÇÃO DE DUAS SAFRAS DE UVA POR ANO

O sistema de produção com duas colheitas por ano já é comum no Brasil, porém poucos trabalhos de pesquisa comparam o sistema de uma e duas colheitas por ano. Também são poucos os trabalhos referentes à tecnologia empregada no sistema de obtenção de duas colheitas por ano (CONTE, 1996).

No Brasil, Ghilardi e Maia (2001) mostraram que a obtenção de duas safras de uva na região sudeste é realizada mediante a poda curta, alternada com uma poda longa de produção, sendo esta última programada para a produção na entressafra.

Plantas submetidas a duas safras de uva por ano, por meio de podas consecutivas tendem a apresentar efeito depressivo (MADERO; LOPEZ, 1993). Assim, é recomendado podar, no máximo, por dois anos consecutivos as mesmas plantas. A intensidade da despona na poda verde não deve ser severa, pois pode debilitar e enfraquecer excessivamente a videira (KLEWER, 1981). Informações referentes ao acúmulo de carboidratos em ramos de videiras submetidas a mais de uma safra por ano são escassas.

Pedro Júnior et al. (1993), avaliando o desempenho fenológico da cv Niagara Rosada verificaram durações dos ciclos produtivos entre 132 e 199 dias em função da época de poda e do local de plantio no Estado de São Paulo. Para a região sul do Estado de Minas Gerais, a duração do ciclo dessa cultivar variou entre 154 e 158 dias (FERREIRA et al., 2004). Na região de Piracicaba, Scarpate (2007) observou valores de duração de ciclo entre 127 e 146 dias, em função da época de poda.

Devido à variabilidade da duração do ciclo vegetativo da cv Niágara Rosada em função da região e da época de poda, é importante o conhecimento antecipado das prováveis datas de colheita da espécie, pois este conhecimento permite o gerenciamento das atividades agrícolas, bem como o planejamento da safra e acompanhamento do desenvolvimento da cultura (SENTELHAS, 1998).

2.5.3 SISTEMAS DE SUSTENTAÇÃO

Sendo a videira uma planta sarmentosa e de hábito trepador, variadas formas de sustentação da planta podem ser exploradas. O sistema de sustentação pode ser entendido como o conjunto de práticas culturais que vão definir a estrutura do dossel vegetativo. Engloba, portanto, características que vão manter-se constantes ao longo da vida do vinhedo e outras que poderão ser alteradas de ano para ano. A modificação do microclima provocada pelo sistema de sustentação, em termos de radiação solar e de temperatura, pode ter conseqüências (quali-quantitativas) tão importantes quanto às flutuações climáticas ou as variações regionais (ORLANDO, 2002).

Os sistemas de sustentação na viticultura moderna baseiam-se no conceito de utilização de cultivos intensivos e poda severa, buscando sempre maximizar a exploração com aumento de rendimento e da qualidade. Os princípios básicos que diferenciam os sistemas de sustentação estão relacionados, principalmente, às formas de orientação da vegetação anual que podem ser: vertical (espaldeira), horizontal (latada), oblíqua (lira) ou retombante (tipo cortina ou “Geneva Double Curtain”) (REGINA et al., 1998)

No Estado de São Paulo a sustentação da videira está baseada em função da variedade, portanto do seu hábito de frutificação. As uvas para mesa, como Niagaras Branca e Rosada, e as de vinho e suco como Isabel e Concord, podem ser sustentadas em espaldeira permitindo poda curta, porque suas gemas férteis estão nas partes basais dos ramos; com isso, o tamanho das plantas fica limitado a pequenas dimensões. As uvas finas para mesa, representadas no Brasil, principalmente pela ‘Itália’ e ‘Rubi’ deverão ser sustentadas em latada, também chamada de caramanchão ou pérgula, em manjedoura ou meia latada, uma vez que suas gemas férteis situam-se no ramo a partir da 5ª gema, exigindo, conseqüentemente, poda longa, o que faz com que as plantas atinjam grandes dimensões (PIRES; MARTINS, 2010).

Nas cultivares de uvas comuns para mesa, como é o caso da cultivar Niagara Rosada, o sistema de sustentação em espaldeira, com cordão esporonado único e poda curta, é o mais simples e barato dos sistemas de sustentação, predominando no Estado de São Paulo (PIRES; MARTINS, 2003). Nesse sistema, os ramos da videira ficam dispostos na forma vertical, tipo renque, sendo fixados em

três fios de arame. No entanto, de acordo com Nachtigal (2001), o sistema em espaldeira, apesar de seu baixo custo em relação aos outros sistemas de sustentação, proporciona rendimentos inferiores e pode apresentar problemas de queimaduras das bagas pelo sol, fator desfavorável à qualidade da uva.

2.5.3.1 SUSTENTAÇÃO EM ESPALDEIRA

Este sistema é muito utilizado na região Sul de Minas e em São Paulo. Na espaldeira, os ramos e a produção ficam na vertical, sendo a sua construção semelhante a uma cerca. A construção da estrutura e o manejo da planta são mais simples neste sistema do que na latada.

O comprimento da espaldeira deve ser, no máximo, de 100 m, altura de 1,8 m e espaçamento entre linhas de em torno de 2,0 m. Colocam-se os mourões externos (10 x 12 x 250 cm) no final de cada linha de plantio, amarrando um rabicho (15 x 15 x 120 cm) por poste. Após colocam-se os mourões internos (10 x 10 x 230 cm) a cada três plantas ou a cada 6,0 ou 8,0 m. Neste sistema, colocam-se três fios de arame galvanizado. O primeiro fica a 1,0 m do solo, o segundo a 1,4 m e o terceiro a 1,8 m do solo, utilizando fios nº 12 para o primeiro fio e nº 14 para o segundo e terceiro fios (INFORME AGROPECUÁRIO,1998).

Para a formação da planta, o ramo é conduzido até o primeiro fio. Em seguida, faz-se o desponte, deixando apenas duas gemas laterais, conduzindo os braços na horizontal até encontrar o braço da outra planta. Em seguida, faz-se o mesmo procedimento para o segundo e terceiro fios (INFORME AGROPECUÁRIO,1998).

De acordo com Hidalgo (2002), as uvas para mesa de melhor qualidade são obtidas em sustentação do tipo alto, como espaldeiras ou mesmo parreiras, que permitem melhor utilização da luminosidade disponível, pois, segundo Regina et al. (1998), o sistema de sustentação das videiras influencia na distribuição e orientação da folhagem dentro do dossel, modificando a penetração de radiação solar e a maturação

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área do Departamento de Produção Vegetal, da ESALQ-USP no município de Piracicaba-SP (latitude 22° 42' 30" sul; longitude 47° 38' 00" oeste e altitude 546 metros). O tipo climático da região segundo a classificação de Köppen é Cwa (tropical de altitude), com três meses mais secos (junho/julho/agosto), chuvas predominantes de verão e seca no inverno, a temperatura média no mês mais quente é maior que 22°C e do mês mais frio menor que 18°C, com média de 21,1°C, precipitação média de 1253 mm/ano, umidade relativa do ar de 74% e insolação anual de 2418 horas.

O tipo de solo é classificado, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999), como "Terra Roxa Estruturada Eutrófica A" de moderada textura argilosa, correspondendo ao "Argissolo Vermelho Eutrófico".

Foi utilizada a cultivar Niagara Rosada, enxertada sobre o porta enxerto 'IAC 766 Campinas', podada em diferentes épocas.

O porta enxerto, 'IAC 766 Campinas' foi propagado por meio de estacas e implantado na área experimental em julho de 2007. No ano seguinte, no mês de julho, foi enxertado com a variedade de copa 'Niagara Rosada', fazendo com que o experimento em questão fosse realizado em plantas com aproximadamente 3 anos.

O sistema de sustentação adotado foi o de espaldeira, numa área de aproximadamente 120m², sendo que o espaçamento adotado de um metro entre plantas e dois metros entre linhas, totalizando assim 60 plantas dispostas em cinco linhas.

Foram realizadas duas podas no ano agrícola de 2010/2011, sendo a poda de inverno realizada em 4 de agosto de 2010, e a poda de verão realizada em 28 de janeiro de 2011. No mesmo dia em que foram realizadas as podas, sempre nas primeiras horas da manhã, foi realizada uma aplicação de cianamida hidrogenada (Dormex[®]) por meio do pincelamento das gemas com uma solução de concentração de 5%.

Dentre os principais tratamentos culturais realizados estão a aplicação de fungicidas, cúpricos nas épocas com baixa incidência de chuvas e translaminares nas épocas mais chuvosas. Também foi realizado o "mulching" como método de controle de plantas daninhas na linha de plantio e roçagem manual nas entrelinhas.

Outra técnica utilizada foi o molhamento por inundação nas plantas sempre em que foi observado um período de mais de uma semana se precipitação.

O delineamento estatístico foi de blocos ao acaso, com 4 blocos, sendo que cada bloco era representado por uma planta. Em cada bloco foram marcados entre 7 e 8 ramos, totalizando 30 unidades experimentais, sendo que cada ramo foi numerado de 1 a 30. Cada ramo foi considerado uma unidade experimental. O estudo estatístico foi baseado na comparação de médias (Teste de Tukey) das variáveis a seguir nos dois tratamentos, ou seja, poda de inverno e poda de verão. O nível de significância adotado foi de 5%.

Em cada uma das unidades experimentais, para ambas as épocas de poda, foram analisadas as seguintes variáveis:

- a) Comprimento dos ramos em cada período do ciclo produtivo e final;
- b) Velocidade média do crescimento dos ramos em cada período do ciclo produtivo;
- c) Duração dos períodos do ciclo produtivo em dias;
- d) Soma térmica dos períodos do ciclo produtivo.

Foram considerados os ciclos produtivos (a e b) e os períodos (c a f):

- a) Poda à colheita;
- b) Brotação à colheita;
- c) Poda à brotação (consumo de reservas);
- d) Brotação ao florescimento (consumo de reservas);
- e) Florescimento ao Início da maturação dos frutos (auto-suficiência);
- f) Início da maturação dos frutos à colheita (acúmulo de reservas);

As determinações dos estádios fenológicos foram realizadas datando-se a mudança de cada estágio fenológico. Como critério para cada estágio fenológico foi considerado: a) brotação: considerou-se como a data de brotação o momento em que mais de 50% dos ramos apresentou gemas no estágio de ponta verde (REYNIER, 1995); b) florescimento: foi determinada a data de florescimento quando mais de 50% dos ramos apresentou mais de 50% de flores abertas; c) Início da maturação dos frutos ou “veraison”: considerou-se como data do início de

maturação quando mais de 50% dos ramos apresentou bagas com início de coloração típica da 'Niagara Rosada'; e d) colheita: a data da colheita foi determinada quando a totalidade dos cachos foi colhida.

A avaliação a campo do comprimento de cada ramos foi feita por meio da medição em centímetros com régua milimetrada e posterior anotação em ficha de campo.

O cálculo da velocidade de crescimento média foi realizado por meio da equação 1:

$$Vm = (Cf - Ci) / (tf - ti) \quad (1)$$

Em que Vm representa a velocidade média em centímetros por dia, Ci representa o comprimento inicial, em centímetros, do ramo, Cf o comprimento final, ti a data inicial do período em dias após a poda e tf a data final do período em dias após a poda.

O cálculo da duração em dias de cada fase de produção foi feita pela soma de dias transcorridos da data de início da fase até a data do dia anterior do início da fase de produção subsequente.

A soma térmica, em graus-dia (GD), foi realizada segundo as seguintes equações propostas por Villa Nova et al., 1972, *appud* Scapare, 2007.

$$GD = (Tm - Tb) + [(TM - Tm)/2] - C \quad (2)$$

$$GD = \{(TM - Tb)^2 / [2 \times (TM - Tm)]\} - C \quad (3)$$

$$C = (TM - TB)^2 / [2 \times (TM - Tm)] \quad (4)$$

Em que TM representa a temperatura máxima diária (°C); Tm a temperatura mínima diária (°C); Tb a temperatura base inferior (12 °C); TB a temperatura base superior diária (30 °C) e C a correção da temperatura base superior.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 COMPRIMENTO DOS RAMOS

A primeira variável dependente analisada foi o comprimento final dos ramos em cada período estudado. A análise da variância da variável, em ambos os tratamentos está demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1 – Média, desvio padrão, coeficiente de variação e coeficiente de determinação do comprimento final dos ramos, nos tratamentos de poda de produção de inverno e verão. Piracicaba, SP. Safra 2010/2011.

Período	Média (cm)	DP (cm)	CV	R ²
Poda - Brotação	0,000	0,000	0,000	0,000
Brotação - Florescimento	40,42	14,132	34,968	0,549
Florescimento – Início da Maturação	85,64	53,206	62,128	0,706
Início da Maturação - Colheita	0,000	0,000	0,000	0,000
Ciclo Poda - Colheita	127,19	47,381	37,252	0,658
Ciclo Brotação - Colheita	127,19	47,381	37,252	0,658

DP - desvio padrão;
CV - coeficiente de variação;
R² - coeficiente de determinação.

As médias em centímetros, obtidas em cada tratamento, para cada período dos ciclos produtivos analisado se encontram na Tabela 2.

Tabela 2 – Média dos comprimentos finais dos ramos, em centímetros, em cada período e ciclos produtivo nos tratamentos de poda de produção de inverno e verão. Piracicaba, SP. Safra 2010/2011.

Período	Poda de Inverno (cm)	Poda de Verão (cm)
Poda – Brotação	0,00	0,00
Brotação – Florescimento	54,00 A	27,86 B
Florescimento – Início da Maturação	97,46 A	73,82 B
Início da Maturação – Colheita	0,00	0,000
Ciclo Poda – Colheita	151,57 A	102,81 B
Ciclo Brotação – Colheita	151,57 A	102,81 B

As médias seguidas de mesma letra no sentido horizontal não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4.1.1 PODA À BROTAÇÃO

No período compreendido entre a poda e a brotação não há crescimento de ramos, de forma que não houve resultado para ser tabulado e analisado.

4.1.2 BROTAÇÃO AO FLORESCIMENTO

No período compreendido entre a brotação e o florescimento foi observado para o tratamento de poda de inverno um comprimento médio de ramos de 54,00 cm. Enquanto que na poda de verão, para o mesmo período foi observado um comprimento médio de ramos de 27,86 cm. De acordo com a análise estatística, a 5% de significância, os tratamentos foram considerados diferentes. Esses dados mostram a influência da época de poda no crescimento inicial, de forma que vários fatores podem estar envolvidos nesse fluxo vegetativo inicial, como o nível de reservas, o que observou Scarpare Filho e Watanabe (2004). Esses autores, diferentemente dos resultados observados no presente trabalho, obtiveram, no município de Atibaia, SP, um tamanho de ramos da cv Niagara Rosada, ao fim desse período, semelhante em ambas as épocas de poda, sendo 43,7 cm na poda de inverno e 48,5 cm na poda de verão.

4.1.3 FLORESCIMENTO AO INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS

No período entre o florescimento e o início da maturação dos frutos foi observada, para o tratamento de poda de inverno, uma média 97,46 cm no tamanho do ramo. Para o tratamento da poda de verão para este período a média ficou em 73,82 cm. De acordo com a análise estatística, a 5% de significância, os tratamentos foram considerados diferentes. Nesse período aconteceu a maior parte do crescimento (64% na poda de inverno e 72% na poda de verão), principalmente porque se constituiu como o maior período em dias (70 dias para a poda de inverno e 88 para a poda de verão), o que será abordado com mais detalhes adiante.

Scarpare Filho e Watanabe (2004), considerando o mesmo período do ciclo produtivo, encontraram resultados de um crescimento de ramos de 37,70 cm

na poda de inverno e 14,20 cm na poda de verão. Dessa forma, apesar da diferença na escala, proporcionalmente, houve um resultado semelhante, mostrando um maior crescimento de ramos nesse período do ciclo produtivo na poda de verão.

4.1.4 INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS À COLHEITA

A partir do início da maturação dos frutos não foi observado crescimento vegetativo dos ramos, de forma que estes mantiveram como comprimento final o mesmo observado no início dessa fase. Como observado na revisão bibliográfica, isso ocorre em grande parte devido ao fato de que a partir desse ponto a planta passa a direcionar seus fotossintetizados em direção às estruturas de reserva, de modo que as pontas de crescimento (gemmas apicais) deixam de ser um dreno significativo.

Na poda de inverno, o final do crescimento coincidiu com o início da maturação dos frutos, porém na poda de verão essa característica ocorreu algumas semanas antes.

Esse período se caracteriza pelo acúmulo de reservas na videira, inicialmente nos frutos e em seguida nas raízes. Nesse momento, devido ao redirecionamento dos fotossintetizados há pouco ou nenhum crescimento vegetativo na planta. Scarpare Filho e Watanabe (2004), de forma semelhante ao encontrado no presente estudo, observaram um crescimento de 6,40 cm nos ramos tratados com a poda de inverno e nenhum crescimento nos tratados com a poda de verão.

4.1.5 BROTAÇÃO À COLHEITA

Cada cepa possui uma capacidade de crescimento de suas brotações que é dependente da expansão de seu sistema radicular, do estado dos vasos condutores e do nível de reservas dos órgãos ativos, sendo elevada em plantas jovens, até 15-20 anos e diminuindo com a idade. Também é dependente da espécie, da cultivar e da combinação com o porta-enxerto. Além disso, o viticultor pode intervir sobre o crescimento, atuando sobre o microclima das folhas, posição, número e comprimento dos ramos de poda, fertilidade do solo e desponte de ramos (REYNIER, 2003).

Quando analisa-se todo o período compreendido entre a brotação e a colheita se pode se ter uma visão mais ampla de como ocorreu o desenvolvimento do comprimento final dos ramos.

Para a poda de inverno, durante o período compreendido entre a brotação e a colheita, foi encontrada uma média de comprimento de ramos de 151,57 cm. No tratamento de poda de verão, neste mesmo período, foi observada uma média de comprimento de ramos de 102,81 cm. De acordo com a análise estatística, a 5% de significância, os tratamentos foram considerados diferentes.

No geral, o experimento mostrou que há um considerável maior crescimento de ramos decorrente de uma poda de inverno do que numa poda de verão.

Scarpare Filho e Watanabe (2004) encontraram resultados semelhantes quando compararam o crescimento da mesma cultivar em poda de produção de verão, com comprimento total de ramos de 58,00 cm e poda de produção de inverno, com comprimento total de ramos de 95,00 cm no município de Atibaia, SP, de uma forma geral que o crescimento de ramos da poda de inverno foi superior ao da poda de verão.

Rodrigues (2009), pesquisando o desenvolvimento de videira 'Itália' em clima tropical de altitude encontrou, para a poda de produção de inverno um comprimento final de ramos de 243 cm aos 73 dias após a brotação ou 90 dias após a poda. Já na poda de produção de verão foi encontrado um tamanho máximo de ramos de 201 cm, aos 69 dias após a brotação ou 79 dias após a poda, observando assim resultados semelhantes ao do presente trabalho.

4.1.6 PODA À COLHEITA

No período compreendido entre a poda e a colheita, no que se refere ao comprimento final de ramos, foram encontrados exatamente os mesmos resultados do período da brotação à colheita, pelo fato de não haver crescimento entre a poda e a brotação.

4.2 VELOCIDADE MÉDIA DE CRESCIMENTO DOS RAMOS

A análise da variância da variável, em ambos os tratamentos está demonstrada na Tabela 3.

Tabela 3 – Média, desvio padrão, coeficiente de variação e coeficiente de determinação da velocidade média de crescimento de ramos nos tratamentos de poda de produção de inverno e verão. Piracicaba, SP. Safra 2010/2011.

Período	Média (cm/dia)	DP	CV	R ²
Poda - Brotação	0,00	0,00	0,000	0,000
Brotação - Florescimento	1,91	0,74	38,728	0,252
Florescimento - Início da Maturação	1,12	0,72	64,766	0,712
Início da Maturação - Colheita	0,00	0,00	0,000	0,000
Ciclo Poda - Colheita	0,92	0,34	37,193	0,659
Ciclo Brotação - Colheita	1,05	0,39	36,576	0,678

DP - desvio padrão;

CV - coeficiente de variação;

R² - coeficiente de determinação.

As médias em centímetros por dia, obtidas em cada tratamento para cada período analisado se encontram na Tabela 4.

Tabela 4 – Média da velocidade de crescimento de ramos, em centímetros por dia, em cada período do ciclo produtivo, em ambas as épocas de poda. Piracicaba, SP. Safra 2010/2011.

Período	Poda de Inverno	Poda de Verão
Poda – Brotação	0,00	0,00
Brotação – Florescimento	2,08 A	1,74 B
Florescimento - Início da Maturação	1,39 A	0,84 B
Início da Maturação – Colheita	0,00	0,00
Ciclo Poda – Colheita	1,10 A	0,74 B
Ciclo Brotação – Colheita	1,25 A	0,80 B

As médias seguidas de mesma letra no sentido horizontal não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4.2.1 PODA À BROTAÇÃO

No período compreendido entre a Poda e a Brotação dos ramos não há crescimento vegetativo, de forma que a velocidade de crescimento é nula em ambas as épocas de poda, também não havendo análise estatística.

4.2.2 BROTAÇÃO AO FLORESCIMENTO

No período entre a brotação e o florescimento a média de velocidade de crescimento dos ramos, em centímetros por dia, foi de, respectivamente, para a poda de inverno e poda de verão, 2,08 e 1,74. De acordo com a análise estatística, a 5% de significância, os tratamentos foram considerados diferentes.

Em ambas as podas, essa foi a fase com maior velocidade média de crescimento, de forma que fica claro que as pontas de crescimento (gemas apicais) constituem o principal dreno, e que no caso, consomem basicamente as reservas acumuladas do ciclo anterior. Uma explicação para a diferença da velocidade é exatamente a quantidade dessas reservas, já que na poda de inverno houve mais tempo para que a planta pudesse armazenar reservas anteriormente à brotação, e que por sua vez para a poda de verão o tempo de armazenamento de reserva foi substancialmente menor.

De acordo com Scarpare Filho e Watanabe (2004), as maiores velocidades médias de crescimento de ramos foram encontradas no período da poda até o florescimento.

Rodrigues (2009) ao estudar o desenvolvimento de videira 'Itália' encontrou a maior velocidade média de crescimento de ramos, na poda de produção de inverno, aos 22 dias após a brotação, com valor de 4,20 cm por dia, sendo que o florescimento ocorreu aos 36 dias, apresentando nesse momento uma velocidade de crescimento de ramos de 2,90 cm por dia. Na poda de produção de verão, foi encontrado o valor máximo de velocidade de crescimento aos 14 dias após a brotação, com o valor de 5,10 cm por dia, sendo que a brotação ocorreu aos 29 dias, com velocidade média de 4,2 cm. Nesse estudo, o autor observou lenta velocidade média de crescimento de ramos logo no início da brotação, seguida de alta velocidade média de crescimento de ramos que durou, aproximadamente, até o florescimento e após isso decréscimo gradativo, sendo que as máximas velocidades médias de crescimento de ramos ocorreram durante as três primeiras semanas após a brotação, período dependente de carboidratos e compostos nitrogenados armazenados em outras partes da planta.

As velocidades médias de crescimento de ramos decresceram semanalmente a partir do florescimento, durante a quarta e quinta semana após a brotação, estando de acordo com o relatado por Pires e Pommer (2003).

4.2.3 FLORESCIMENTO AO INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS

No período do florescimento ao Início da maturação dos frutos, para a poda de inverno, a velocidade média de crescimento dos ramos em cm por dia foi de 1,39. Enquanto que para a poda de verão, a velocidade média de crescimento dos ramos em cm por dia foi de 0,8390. De acordo com a análise estatística, a 5% de significância, os tratamentos foram considerados diferentes.

Nesse período a velocidade foi bastante inferior ao observado nos outros períodos estudados, pois a partir do florescimento aparecem outros importantes drenos na planta, os frutos, de forma que a partição de fotossintetizados se altera e as pontas de crescimento acabam tendo menos energia para se desenvolverem.

O período normal para utilização de carboidratos dos ramos, braços e esporões, ocorre a partir da brotação até próximo ao florescimento, quando a taxa de alongamento dos ramos geralmente começa a diminuir consideravelmente. A época exata pode variar muito de vinhedo para vinhedo e depende de muitos fatores, como umidade do solo, clima (temperatura, luz, umidade etc.), fertilidade do solo (especialmente nitrogênio), produtividade da cultura e variedade. Enquanto durar o alongamento dos ramos em taxas rápidas, a acumulação de carboidratos, será retardada (ASSIS et al., 2012).

4.2.4 INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS À COLHEITA

Como analisado na variável anterior, não houve crescimento vegetativo durante o início da maturação dos frutos até a colheita, de forma que a velocidade de crescimento de ramos nesse período foi nula.

É importante lembrar que, a partir da lignificação dos ramos e do início da maturação, os principais drenos passam a ser as partes de armazenamento da planta, principalmente os frutos e as raízes. Esta é a fase denominada acúmulo de reservas que termina naturalmente com a queda das folhas e elevação dos níveis de reservas das raízes.

4.2.5 BROTAÇÃO À COLHEITA

A taxa de crescimento de ramos está baseada em função principalmente da quantidade de água no solo, temperatura do ar, do nitrogênio disponível e produtividade da cultura (ASSIS et al., 2012).

Quando foi analisado o período mais amplo, da Brotação até a Colheita, fica mais clara a diferença entre os tratamentos. Na poda de inverno a velocidade de crescimento dos ramos, em centímetros por dia foi de 1,25. Já na poda de verão, a velocidade de crescimento dos ramos foi de 0,7980 cm por dia. De acordo com a análise estatística, a 5% de significância, os tratamentos foram considerados diferentes.

Pode-se afirmar que, no experimento, de uma forma geral a velocidade de crescimento na poda de inverno é mais elevada do que na poda de verão.

4.2.6 PODA À COLHEITA

No período compreendido entre poda e a colheita, de forma semelhante ao período de brotação à colheita, há a possibilidade de se analisar o ciclo como um todo. Porém, nesse caso é incluído o período em que ainda não há ramos, de forma que as velocidades médias são inferiores às encontradas no período da brotação à colheita.

A velocidade média de crescimento dos ramos em centímetros por dia encontrada para a poda de inverno nesse período foi de 1,10. Já para a poda de verão a velocidade média de crescimento dos ramos foi de 0,74 cm por dia. O que corrobora com a afirmação de que a velocidade de crescimento da poda de inverno foi sempre superior ao observado na poda de verão.

4.3 DURAÇÃO EM DIAS DOS CICLOS PRODUTIVOS E DOS PERÍODOS

A duração de cada período foi medida em dias, de acordo com os critérios adotados e apresentados em materiais e métodos. Na Tabela 5, são mostradas as datas e a contagem de dias de cada período e total para ambas as podas.

Tabela 5 – Duração em dias e total de dias acumulados para cada período do ciclo produtivo dos ciclos, para os tratamentos de poda de inverno e verão. . Piracicaba, SP. Safra 2010/2011.

	PERÍODO	ACUMULADO	DURAÇÃO PERÍODO
PODA DE INVERNO	P-B	22	22
	B-F	48	26
	F-IMF	118	70
	IMF-C	138	20
PODA DE VERÃO	P-B	11	11
	B-F	27	16
	F-IMF	115	88
	IMF-C	139	24

P-B: Poda à brotação

B-F: Brotação ao florescimento

F-IMF: Florescimento ao início de maturação dos frutos

IMF-C: Início de maturação dos frutos à Colheita

4.3.1 PODA À BROTAÇÃO

Este período é determinado por uma técnica cultural (poda) e um estágio fenológico (brotação). A poda efetuada no inverno demandou maior tempo para que ocorresse a brotação, provavelmente devido à fase do ciclo vegetativo em que foram realizadas (mobilização de reservas). A poda de verão realizada durante a fase de acúmulo de reservas, com a planta em plena atividade vegetativa, apresentou duração menor.

No tratamento de poda de inverno foram necessários 22 dias entre a data da poda e a data em que foi observado que mais de 50% dos ramos tratados apresentou gemas induzidas no estágio de ponta verde. Para a poda de verão esse período foi consideravelmente menor, sendo necessários apenas 11 dias.

Scarpore (2007), estudando a 'Niagara Rosada' em Piracicaba, num tratamento de poda de produção de inverno, realizada em data semelhante à do presente trabalho obteve resultado de 16 dias de duração para esse período. Já para o mesmo período, porém no tratamento de poda de produção de verão, realizada em data semelhante à do presente trabalho observou duração de 9 dias. Nesse estudo também foi comprovado que dentro de uma mesma época de poda, de inverno ou verão, não houve diferença estatística na variação da data da poda.

Scarpore Filho e Watanabe (2004), também para 'Niagara Rosada', porém no município de Atibaia, SP, observaram que para o início da brotação, a

partir de uma poda de produção de inverno, foram necessários 33 dias. Enquanto que na poda de produção de verão foram necessários somente 13 dias.

Rodrigues (2009), com videiras 'Itália' em clima tropical de altitude, observou que as brotações em podas de inverno demoraram em média 17 dias após a data da poda, enquanto que as brotações em poda de verão levaram 10 dias após a data da poda.

A variação encontrada na literatura com relação ao período poda-brotação é devida não somente aos elementos climáticos, mas também pelas diferenças genéticas ocasionadas pela combinação copa/porta-enxerto que induzem a diferentes vigores. Outros fatores como: concentração de biorreguladores utilizado para uniformizar a brotação, fase do ciclo vegetativo em que a planta se encontra no momento da poda (mobilização de reservas ou acúmulo de reservas), disponibilidade de reservas da planta e posição da gema no ramo, são também determinantes na velocidade de brotação.

4.3.2 BROTAÇÃO AO FLORESCIMENTO

No período compreendido entre a brotação o momento em que mais de 50% das plantas apresentou mais de 50% de flores abertas foi mantida a mesma situação do período anterior, de forma que o tratamento de poda de inverno apresentou um duração de 26 dias, enquanto na poda de inverno a duração foi de apenas 16 dias.

Garcia Júnior (2011), no município de Indaiatuba, SP, para a videira 'Niagara Rosada', observou que para a poda de inverno foram necessários de 25 a 27 dias para a planta, partindo da brotação até o florescimento. Por ocasião da poda de verão foram necessários entre 22 e 23 dias.

Scarpate (2007) para a mesma cultivar de videira, observou que a duração desse período do ciclo produtivo variou de 29 a 22 dias na poda de inverno e de 21 a 25 dias na poda de verão.

Pedro Júnior et al (1993), também trabalhando com 'Niagara Rosada' em várias regiões do estado de São Paulo, observou durações desse período do ciclo produtivo variando de 39 a 24 dias, sendo todas advindas de uma poda de inverno. Também foi mostrado pelo trabalho que o deslocamento da poda de julho para setembro fez que com houvesse uma redução desse período.

Essas diferenças observadas podem estar relacionadas a diversos fatores, dentre eles o vigor da planta, pois esse subperíodo, brotação-florescimento, é caracterizado por uma alta taxa de crescimento dos ramos, principalmente com a utilização das reservas da planta (HIDALGO, 1993). Scarpate et al. (2007) constataram que na poda de produção de inverno os ramos apresentam um crescimento de forma sigmoideal no tempo, apresentando crescimento lento no início do desenvolvimento dos ramos, passando por um período acelerado, seguido por um ritmo desacelerado de crescimento. Na poda de produção de verão, os ramos apresentam rápido crescimento inicial, praticamente linear, com uma parada de crescimento precoce. Observaram, também, que além de um período maior de crescimento, os ramos da poda de inverno foram superiores em tamanho, quando comparados com os ramos da poda de verão.

4.3.3 FLORESCIMENTO AO INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS

O início desse período é caracterizado pelo declínio da taxa de crescimento dos ramos e pela alta suficiência da fotossíntese corrente, ou seja, a quantidade de carboidratos utilizados é aproximadamente igual à fotossíntese líquida (POMMER; PASSOS, 1990). Portanto, é de se esperar que os elementos climáticos tenham grande influência na duração deste período.

Nesse período ocorreu uma inversão na tendência do experimento, de forma que no tratamento de poda de verão o tempo necessário para que pelo menos 90% das plantas apresentasse bagas com início de coloração típica da 'Niagara Rosada' foi de 88 dias, superior ao tratamento de poda de inverno, em que foram necessários 70 dias.

Rodrigues (2009) observou que para a poda de inverno, em videiras 'Niagara Rosada', esse período do ciclo produtivo teve duração em média de 70 dias, por outro lado, no caso da poda de verão a duração foi superior, atingindo média de 98 dias.

Scarpate (2007) não observou em videiras de 'Niagara Rosada', no município de Piracicaba, SP, diferença estatística na duração desse período entre as épocas de poda. A duração desse período nas podas de inverno variou de 60 a 69 dias, enquanto que a duração nas podas de verão variou de 65 a 67 dias.

Resultado semelhante ao encontrado por Garcia Junior (2011), em que foram observadas durações nesse período de 66 a 68 dias para a poda de inverno e 64 a 65 dias na poda de verão.

Essa grande variabilidade de resultados mostra que um número grande de fatores genéticos, técnicos e climáticos influenciam diretamente no ciclo produtivo da videira, e especialmente nesse período, pois normalmente se caracteriza como o mais longo

4.3.4 INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS À COLHEITA

Por esse subperíodo caracterizar-se por mudanças físicas e bioquímicas nas bagas da videira, autores como Hidalgo (1993), Reynier (1995), Mandelli (2005) e Pedro Júnior e Sentelhas (2003), relatam que as condições meteorológicas, o estado nutricional e fitossanitário da planta, a carga de gemas e o sistema de sustentação das plantas, entre outros fatores, atuam sobre a data de início maturação. De modo geral, plantas com excessivas cargas apresentam maturação irregular e desequilíbrio na relação quantidade/qualidade.

O período do início da maturação até a colheita, para a poda de verão foi de 24 dias, enquanto que no tratamento de poda de inverno o mesmo período levou apenas 20 dias.

Scarpate Filho e Watanabe (2004), observaram no município de Atibaia, SP, em média, para a 'Niagara Rosada' duração 28 dias para a poda de inverno e 26 dias para a poda de verão. Pedro Júnior (2001) afirma que esse subperíodo varia de acordo com a região em que é cultivada a videira, citando duração de 29 a 52 dias em diferentes regiões do Estado de São Paulo. Ferreira et al. (2004), para a videira 'Niagara Rosada' na região de Caldas, MG, verificaram variação entre 19 a 27 dias de duração nesse subperíodo.

Scarpate (2007) que a duração desse período foi maior na poda de verão do que o observado na poda de inverno, sendo entre 31 e 32 dias na primeira e 24 a 29 dias na segunda.

Rodrigues (2009) observou durações médias de 39 dias na poda de inverno e 34 na poda de verão, para 'Niagara Rosada' em Atibaia, SP.

A colheita da poda seca é realizada na estação do verão com condições de elevadas temperaturas e umidade relativa. Essas condições, durante a

maturação das bagas, podem acarretar a antecipação da colheita. A colheita da poda verde ocorre no final do outono e começo do inverno, ou seja, época de temperaturas amenas e umidade relativa baixa, condições favoráveis para a maturação das bagas.

4.3.5 BROTAÇÃO À COLHEITA

Quando analisamos o ciclo de uma forma mais completa, no caso do período da brotação até a colheita, pode-se observar que houve uma maior necessidade de dias para que a planta completasse o ciclo no tratamento de poda de verão, em que foram contados 128 dias, enquanto que no tratamento de poda de inverno foram necessários 116 dias.

Outros autores, estuando a duração do ciclo produtivo, como Scarpare filho e Watanabe (2004), observaram que foram necessários 112 dias desde a brotação até a colheita para o tratamento de poda de inverno e 110 dias para a poda de verão, para a 'Niagara Rosada'.

Por sua vez Scarpare 2007 observou que no tratamento de poda de verão foram necessários de 116 a 123 dias para completar esse período e na poda de inverno foram necessários de 105 a 128 dias, também para a 'Niagara Rosada'.

4.3.6 PODA À COLHEITA

Diferentemente do observado no período anterior, quando consideramos desde o momento da poda até a colheita a duração do ciclo da planta no tratamento de poda de inverno se equivaleu ao tratamento de poda de verão, em que, respectivamente, foram necessários 138 e 139 dias para fechar o ciclo.

Dessa forma, foi possível inferir que, no presente trabalho, as diferenças de épocas não afetaram a duração do ciclo, porém alteraram a duração das etapas que o constituem.

Garcia (2011) observou uma duração média de 131,6 dias na poda de inverno e 121,5 dias na poda de verão, para a 'Niagara Rosada' no município de Indaiatuba, SP. A mesma tendência foi observada por Scarpare (2007), em videira cv Niagara Rosada, na região de Piracicaba, SP, com duração de ciclos de

produção de 126 a 146 dias na poda de inverno; e 127 a 132 dias na poda de verão, com variações devido à data de poda.

Pedro Junior (1993), mostra que para várias regiões, do estado de São Paulo a videira 'Niagara Rosada' pode apresentar grande variabilidade na duração do seu ciclo, partindo de 116 a 199 dias na poda de inverno. Porém, em seu trabalho, também pode-se verificar que em locais de clima mais ameno esse ciclo tende a se alongar.

4.4 SOMA TÉRMICA

Tabela 6 – Soma térmica, em graus-dia, para cada período e acumulado, nos tratamentos de poda de produção de inverno e verão. Piracicaba, SP. Safra 2010/2011.

TRATAMENTO	PERÍODO	GD ACUMULADO	GD PERÍODO
PODA DE INVERNO	P-B	221,44	221,44
	B-F	586,18	364,74
	F-IMF	1531,17	944,98
	IMF-C	1836,84	305,67
PODA DE VERÃO	P-B	158,66	158,66
	B-F	418,17	259,51
	F-IMF	1558,92	1140,75
	IMF-C	1753,85	194,93

P-B: Poda à brotação

B-F: Brotação ao florescimento

F-IMF: Florescimento ao início de maturação dos frutos

IMF-C: Início de maturação dos frutos à Colheita

4.4.1 PODA À BROTAÇÃO

A partir da poda, no tratamento de poda de inverno foram necessários, 221,44 graus-dia para que ocorresse a brotação das gemas, enquanto que no tratamento de poda de verão, para que ocorresse o mesmo desenvolvimento, foram necessários 158,66 graus-dia.

Se compararmos a duração em dias, desse mesmo período para ambos os tratamentos, com a soma térmica, fica claro que os dias se mostraram na média mais quentes na poda de verão, condizendo com o clima típico da época, do que na poda de inverno.

Scarpate (2007), também no município de Piracicaba, SP, encontrou resultados bastante semelhantes para a soma térmica na poda de verão, porém um número relativamente menor para a poda de inverno, em datas semelhantes. Em

seu trabalho com a cultivar Niagara Rosada, encontrou valores de 128 a 180 GD para os tratamentos de poda de inverno, enquanto que no caso das podas de verão foram observados valores de 117 a 158.

Pedro Junior (1993), trabalhando com a cultivar Niagara Rosada em várias regiões do estado de São Paulo, observou valores médios, para esse período, de 225 a 353 GD, em podas de inverno realizadas em diferentes épocas.

Ribeiro et al (2009), também trabalhando com o cultivar Niagara Rosada, no norte do estado de Minas Gerais observaram que havia diferença estatisticamente significativa no acumulado de GD para o período entre a poda e a brotação na poda de inverno e verão. Foram obtidos resultados de 157 GD para a poda de verão e 205 para a de inverno.

De uma forma geral, os estudos dessa cultivar, nas diferentes regiões e datas de poda, dentro de uma mesma época (verão e inverno) apresentaram a mesma tendência observada no trabalho apresentado.

4.4.2 BROTAÇÃO AO FLORESCIMENTO

Para atingir o estágio de florescimento, partindo da data da brotação, para o tratamento de poda de inverno, foram necessários 364,74 graus-dia. Para o tratamento de poda de verão, para o mesmo período foram necessários 259,51 graus-dia.

Quando analisamos esses dados, juntamente com os dados previamente apresentados, pode-se explicar que no caso da poda de verão houve de fato uma menor necessidade térmica, pois os ramos cresceram menos, com menor velocidade e durante menos tempo do que o observado na poda de inverno.

Scarpate (2007) calculou uma soma térmica, nas mesmas condições, em diferentes datas de poda, de em média 270 a 327 GD na poda de inverno e 314 a 355 GD na poda de verão, considerando o período entre a brotação e o florescimento em ambos os casos, para a 'Niagara Rosada'.

Ribeiro et al (2009) observaram que na poda de verão foram somados 291 GD no período compreendido entre a brotação e o florescimento e 294 GD para a poda de inverno, no mesmo período, para a cultivar 'Niagara Rosada' no norte de Minas Gerais.

Scarpare et al (2011), estudando o cultivar Niagara Rosada com podas em diferentes datas em duas épocas (verão e inverno) chegaram a resultados em de média 267 a 322 GD como soma térmica no período nas podas de inverno. No caso das podas de verão, a soma térmica ficou, em média, de 313 a 349 GD.

A provável explicação para as diferentes quantidades de energia observadas para as épocas de poda, nesse subperíodo, está no fato de que ele ocorre em épocas com temperaturas altas para as plantas submetidas à poda de verão, enquanto que nas plantas podadas no inverno, esse subperíodo ocorre em épocas com temperaturas menores.

4.4.3 FLORESCIMENTO AO INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS

A partir do florescimento até o início da maturação dos frutos, no tratamento de poda de inverno, foram necessários 944,98 graus-dia. Para o tratamento de poda de verão, no mesmo período, foram somados 1140,75 graus-dia.

Esse período se mostrou com a maior soma térmica para ambos os tratamentos, e foi o único período nesse experimento em que a soma térmica da poda de verão foi superior à soma observada para a poda de inverno.

Isso provavelmente fez com que a duração em dias dessa fase na poda de verão fosse superior ao observado na poda de inverno.

Da mesma forma, Ribeiro et al (2009) também encontraram maior soma térmica para o período entre o florescimento e início da maturação dos frutos para a poda de verão do que para a poda de inverno. No município de Janaúba, MG observou-se 1006 GD no período na poda de verão e 930 GD na poda de inverno.

Resultados semelhantes também foram encontrados por Schiedeck et al. (1997) que verificaram para o período do florescimento ao início da maturação, requerimento térmico médio para videira 'Niagara Rosada', conduzida em estufas e a céu aberto, respectivamente de 1032 e 922 GD.

Antagonicamente, autores como Scarpare (2007) e Scarpare et al (2011) observaram, para condições semelhantes, em média uma maior soma térmica para o período em podas de inverno do que o observado em podas de verão. Scarpare (2007) observou valores de 785 a 845 GD para a poda de inverno e

611 a 858 GD para a poda de verão. Scarpare et al (2011) encontrou valores de 786 a 848 GD para a poda de inverno e 612 a 861 para a poda de verão.

4.4.4 INÍCIO DA MATURAÇÃO DOS FRUTOS À COLHEITA

Do início da maturação dos frutos até a colheita, para o tratamento de poda de inverno, foram somados 305,67 graus-dia. Para o tratamento de poda de verão, para o mesmo período, foram acumulados 194,93 graus-dia.

Esse dado mostra como nos outros períodos, excetuando o período entre o florescimento e o início da maturação dos frutos, a tendência de maior necessidade térmica na poda de inverno.

Resultados semelhantes foram observados por autores como Scarpare (2007) e Scarpare et al (2011), em que a soma térmica do período entre o início da maturação e a colheita seguiu a mesma tendência do presente estudo, de forma que o requerimento térmico foi menor na poda de verão do que na poda de inverno. Scarpare (2007) encontrou valores médios de requerimento térmico para a poda de inverno de 356 a 422 GD, sendo que para a poda de verão os valores médios foram de 262 a 274 GD. Scarpare et al (2011) por sua vez calcularam valores médios de 400 a 406 GD e de 253 a 269 GD, para as podas de inverno e verão, respectivamente.

Por outro lado, Ribeiro et al (2009) chegou a um resultado diferente, de forma que em seus cálculos a necessidade térmica do período na poda de verão foi de 384 GD, superior aos 337 GD da poda de inverno.

4.4.5 BROTAÇÃO À COLHEITA

O período constituído desde a brotação até a colheita, sendo assim um indicador da duração dos processos fisiológicos da planta, corroborou com a tendência observada nas outras variáveis analisadas, que de uma forma geral os ramos tratados com poda de verão apresentaram menor desenvolvimento vegetativo que o observado com a poda de inverno, pois foi observada uma menor soma térmica para a poda de verão, com 1595,19 graus-dia, do que na poda de inverno, com 1615,40 graus-dia.

De uma forma geral, a literatura mostra que para o período compreendido entre brotação até a colheita, ou seja, no qual não há influência direta do homem e que a fisiologia da planta é o principal ator, apresenta menor necessidade térmica quando é realizada uma poda de produção de verão do que quando é feita uma de inverno.

Autores como Scarpare (2007), Ribeiro et al (2009) e Scarpare et al (2011) observaram valores de soma térmica para o período partindo de 1453 até 1681 GD. Já para a poda de verão valores de necessidade térmica de 1210 a 1571 foram encontrados.

Pedro Júnior et al. (1993), verificaram a necessidade térmica de 1330 GD nesse período, mas considerando a temperatura base de 12 °C para a videira 'Niagara Rosada'. Mandelli (2005) na região de Bento Gonçalves, RS, estudando a 'Niagara Branca' obteve 1380 GD.dia para esse subperíodo.

4.4.6 PODA À COLHEITA

Quando se analisa o período de poda a colheita é possível observar a mesma tendência do período da brotação até a colheita, pois a única diferença está no período em que houve uma grande intervenção humana, a poda, que por sua vez somente acentuou a diferença entre as épocas, devido basicamente à menor temperatura média.

Dessa forma, durante todo o ciclo analisado, para o tratamento de poda de inverno foi calculada uma soma térmica de 1836,84, enquanto que para o tratamento de poda de verão foi observada uma soma térmica de 1753,85 graus-dia.

De forma semelhante, Scarpare (2007) e Scarpare et al (2011) observaram uma maior necessidade térmica para videiras de 'Niagara Rosada' podadas no inverno do que aquelas que sofreram uma poda de produção de verão. Foram calculadas por Scarpare (2007) necessidades térmicas de 1584 a 1742 GD na poda de inverno e de 1350 a 1604 GD para a poda de verão. Scarpare et al (2011) mostrou que na poda de inverno a soma térmica do período ficou de 1629 a 1734 GD, sendo que para a poda de verão a soma foi de 1341 a 1593 GD. Esses dados são da mesma ordem de grandeza aos obtidos por Pedro Junior et al. (1994) que, estudando a videira 'Niagara Rosada' e utilizando a temperatura-base inferior

de 10°C, verificaram que o total médio de GD necessários para o desenvolvimento da poda-colheita foi de 1549 GD.

Antagonicamente, Ribeiro et al (2009) obtiveram resultados que mostraram uma maior necessidade térmica no período compreendido entre a poda e a colheita em plantas podadas no verão do que plantas podadas no inverno. Seus resultados apresentaram soma térmica de 1766 GD para a poda de verão e 1838 GD para a poda de inverno.

5 CONCLUSÕES

- As plantas podadas no inverno apresentaram maiores velocidades médias de crescimento e tamanho de ramos.
- A duração do ciclo produtivo poda à colheita é igual para as duas épocas de poda, enquanto que no ciclo de brotação a colheita a duração na poda de verão é superior
- A duração em dias dos períodos variam entre as épocas de poda.
- A necessidade térmica é superior para a poda de inverno nos ciclos produtivos e em todos os seus períodos estudados, exceto o período de florescimento ao início da maturação dos frutos.

- **REFERÊNCIAS**

ALMEIDA, J.L.F. Possibilidades de produção de uvas de mesa em Moçâmedes e em Roçadas. Nova Lisboa: Instituto de Investigação Agronômica de Angola, 1972. 19p.

ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; REGINA, M.A. Origem e classificação botânica da videira. **Informe Agropecuário**, São Paulo, v. 19, n. 194, p. 5 – 8, 1998.

ASSIS, J.A.; LIMA FILHO, J.M.; LIMA, M.A.C. **Fisiologia da Videira**. Embrapa Semi-Árido. 27p. 2012. Disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/154513/1/OPB1175.pdf>. Acesso em: 17maio2012.

BAGGIOLINI, M. Les stades répers dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. **Revue Romande d'Agriculture , de Viticulture et d'Arboriculture**, Lausanne, v. 8, p.4-6, 1952.

BOLIANI, A.C. **Avaliação fenológica de videira (Vitis vinifera) cv. 'Itália' e 'Rubi' na região Oeste do Estado de São Paulo**. 1994. 188 p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1994.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P. Viticultura como opção de desenvolvimento para os Campos gerais.. In: Encontro de fruticultura dos Campos Gerais, 2009, Campos Gerais, 2., **Anais...** Ponta Grossa : Universidade estadual de Ponta Grossa, 2009. v. 1. p. 40-54.

BOTELHO, R.V.; PIRES, E.J.P.; TERRA, M.M. Efeitos do cycocel na fertilidade de gemas e no crescimento de ramos de videiras cv Itália (Vitis vinifera L.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 78-81, 2004.

CONTE, A. **Comportamento da videira Cv Niágara Rosada submetida à poda de verão, sob estufa plástica em Bento Gonçalves-RS**. 1996. 71p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

DOORENBOS, J; KASSAN, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306 p. (FAO. Estudos. Irrigação e Drenagem, 33).

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.

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

FERRI, C.P. **Caracterização agronômica e fenológica de cultivares e clones de videira (Vitis spp.) mantidos no Instituto Agronômico**. 1994. 89p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1994.

FOCHESATO, M.L.; SOUZA, P.V.D. de. Época de poda verde para obtenção de duas safras de uva por ciclo vegetativo na Depressão central do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: SBF, 2004. p. 182-186.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Acesso em: 04 out 2011.

GALET, P. **Precis de viticulture**. 4 ed. Montpellier: Déhan, 1983. 584p.

GARCIA JUNIOR, O. **Produção de uva 'Niágara Rosada' (Vitis labrusca L.) submetida a diferentes freqüências de podas de produção e proteção química de doenças em clima subtropical (Cwa)**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011. 107p.

GHILARDI, A.A.; MAIA, M.L. Tecnologia, custo de produção e rentabilidade do cultivo de uva Niágara no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 31, n. 12, p. 48-64, 2001.

GIL, G. **Fruticultura: la producción de fruta**. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2000. 582 p.

GIOVANNINI, E. **Produção de uvas para vinho, suco e mesa**. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p.

HIDALGO, L. Equivalentes meteorológicos de la vid. Boletín del Instituto Nacional de Investigaciones Agronômicas, Madrid, 16(35):175-209, 1956.

HIDALGO, L. Poda de la vid. Madrid, Mundiprensa, 1979. 199p.

HIDALGO, L. **Caracterización macrofísica del ecosistema medio-planta en los vinedos españoles**. Madrid, Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, 1980. 255p. (Comunicaciones I.N.I.A.- Producción vegetal, 29)

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid: Mundi-Prensa, 1993. 983p.

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. 3.ed. Madrid: Mundi-prensa, 2002. 1235p.

HUGLIN, P. **Biologie et écologie de la vigne**. Paris: Payot Lausanne, 1986. 372p.

INFORME AGROPECUÁRIO. **Viticultura tropical**. Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 100, 1998.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/Tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=18>. Acesso em 04 out 2011.

JANICK, J.; MOORE, J. **Advances in fruit breeding**. West Lafayette: Purdue University Press, 1975. 623p.

KISHINO, A.Y.; GENTA, W.; ROBERTO, S.R. Aspectos econômicos da viticultura In: KISHINO, A.Y.; CARVALHO, S.L.C. de (Ed.) **Viticultura tropical: o sistema de produção do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2007. cap. 1, p. 13-33.

LEÃO, P.C.S. Principais variedades. In: LEÃO, P.C.S., SOARES, J.M. **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA, 2000. cap.4, p.45-64.

LEÃO, P.C.S.; SILVA, E.E.G. Caracterização fenológica e requerimentos térmicos de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.379-382, 2003.

MADERO, E.T.; LÓPEZ, I.M. Efecto de la fecha em verde y del aclareo de racimos sobre la obtención de uma segunda cosecha de uva de mesa em La Región Lagunera, México. **Revista de la Facultad de Agronomía**, Maracaíbo, v. 10, n. 2, p. 228-229, 1993.

MANDELLI, F. **Comportamento meteorológico e sua influência na vindima de 2005 na serra gaúcha**. Bento Gonçalves: Centro nacional de pesquisa de uva e vinho, 2005 6 p. (EMBRAPA uva e vinho. (Comunicado técnico, 58).

MANICA, I.; POMMER, C.V. **Uva do plantio a produção, pós-colheita e mercado**. Porto Alegre: Ed. Cinco Continentes, 2006. 185p.

MCINTYRE, G.N.; KLIEWER, W.M; RIDER, L.A. Some limitations of the degree day system as used in viticulture in California. **American Journal of Enology and Viticulture**, Lockeford, v.38, n.2, p.128-132, 1987.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC) – SECRETARIA DE COMÉRCIO EXTERIOR (SECEX). Disponível em: http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1298052907.pdf Acesso em: 13 nov.2011.

MORAES, A.L. Produção da Videira ‘Niagara Rosada’ em Função da Desfolha Após a Colheita. 2003 67P. Dissertação (Mestrado de Agronomia) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2003

MOTA, R.V.; REGINA, M.A.; AMORIM, D.A.; FÁVERO, A.C. Fatores que afetam a maturação e a qualidade da uva para vinificação. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.27, n.234, p.56-64, 2006.

MULLINS, M.G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L.E. **Biology of the grapevine**. New York: University of Cambridge, 1994. 239p.

MURAKAMI, K.R.N.; CORDERIRO DE CARVALHO, A.J.C.; CEREJA, B.S.; MONTEIRO DE BARROS, J.C. DA S.; MARINHO, C.S. Caracterização fenológica da videira cv. Itália (*Vitis vinifera* L.) sob diferentes épocas de poda na região norte do

Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.615-617, 2002.

NAGATA, K.R.; SCARPARE FILHO, J.A.; KLUGE, R.A.; VILLA NOVA, N.A. Temperatura-base e soma térmica (graus-dia) para videiras 'Brasil' e 'Benitaka'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 329-333, 2000.

NOGUEIRA, D.J.P. Poda e sustentação das videiras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 117, p. 48-56, set. 1984.

PEDRO JÚNIOR, M.J. Clima para videira, In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE UVAS DE MESA, 1., 2000. Ilha Solteira, Culturas de uva de mesa: do plantio à comercialização. **Anais...** Piracicaba. ALGRAF, 2001. p. 69-79.

PEDRO JÚNIOR, M.J., SENTELHAS, P.C., POMMER, C.V., MARTINS, F.P., GALLO, P.B., SANTOS, R.R. dos, BOVI, V., SABINO, J.C. Caracterização fenológica da videira 'Niagara Rosada' em diferentes regiões paulistas. **Bragantia**, Campinas, v.52, n.2. p.153-160, 1993.

PIRES, E.J.P.; POMMER, C.V. Fisiologia da Videira. In: POMMER, C.V. **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre, Cinco Continentes, 2003. cap.4, p. 250-295.

PIRES, E.J.P.; MARTINS, F.P. Técnicas de cultivo. In: POMMER, C.V. (Ed.). **Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado**. Porto Alegre: Cinco continentes, 2003. p.351-388.

PIRES, E.J.P., MARTINS, F. P. Técnicas de Cultivo. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2010. 29p.

POMMER, C.V. Tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre, Cinco Continentes, 2003. 777 p.

POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S. **Fisiologia da videira: como produz açúcar uma videira?** Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1990 51 p. (IAC. Documento Técnico, 20).

POMMER, C.V.; PASSOS, I.R.S.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. **Variedades de videira para o Estado de São Paulo**. Campinas; IAC, 1997. 59p. (IAC. Boletim Técnico, 166).

PROTAS, J.F.S.; CAMARGO, U.A.; MELO, L.M.R. A viticultura brasileira: realidade e perspectivas In: SIMPÓSIO MINEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 1., 2002, Caldas. **Anais...** Caldas: EPAMIG, 2002. p. 17-32.

PROTAS, J.F.S.; CAMARGO, U.A.; MELLO, L.M.R. **Vitivinicultura brasileira: regiões tradicionais e pólos emergentes**. Informe Agropecuário, EPAMIG: Belo Horizonte, v.27, n.234, p.7-15, 2006.

REGINA, M.A.; PEREIRA, A.F.; ALVARENGA, A.A.; ANTUNES, L.E.C.; ABRAHÃO, E.; RODRIGUES, D.J. Sistemas de sustentação para a videira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p.28-33, 1998.

REYNIER, A. **Manual de viticultura**. 5.ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1995. 407p

REYNIER, A. **Manual de viticultura**. 6. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2003. 497p.

RIBEIRO, D. P., CORSATO, C. E., LEMOS, J. P., SCARPARE FILHO, J. A. Desenvolvimento e exigência térmica da videira 'Niagara rosada', cultivada no Norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal – SP. v. 31. n. 3. p. 890-895. 2009

RODRIGUES, A. **Desenvolvimento da videira Itália em clima tropical de altitude**. 2009. 97p. Dissertação (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

SCARPARE FILHO, J.A.; WATANABE, A.T. Relação entre os teores de carboidratos solúveis em raízes de videira e os estádios fenológicos, em dois ciclos de produção. In: SIMPÓSIO DE VITIVINICULTURA DO ALENTEJO, 6., 2004. Évora, Portugal, 2004. **Anais...** Évora, Portugal, 2004. p 199-209.

SCARPARE, F. V. **Determinação de índices biometeorológicos da videira ‘Niagara Rosada’ (Vitis labrusca L.) podada em diferentes épocas e fases do ciclo vegetativo**. 77p. 2007. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2007.

SCARPARE, F.V.; ANGELOCCI, L.R.; SCARPARE FILHO, J.A.; SIMON, J.; SENTELHAS, P.C.; CASAROLI, D. Graus-dia relacionado com o crescimento de ramos da videira ‘Niagara Rosada’. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2007. 1 CD-ROM.

SCARPARE, F.V., SCARPARE FILHO, J.A., RODRIGUES, A., REICHARDT, K., ANGELOCCI, L. R. Growing degree-days for the ‘Niagara Rosada’ grapevine pruned in different seasons. **International Journal of Biometeorology**, Ohio, Estados Unidos da América, v. 49, n. 3, 10p. 2011.

SCHIEDECK, G. **Ecofisiologia da videira e qualidade da uva “ Cv Niagara Rosada” conduzida sob estufa de plástico**. 1996. 112p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

SCHIEDECK, G.; MIELE, A.; BARRADAS, C.I.N.; MANDELLI, F. Fenologia da videira Niagara Rosada cultivada em estufa e a céu aberto. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 199-206, 1997.

SENTELHAS, P.C. Aspectos climáticos para a viticultura tropical. **Informe Agropecuário**, Piraciaba, v.19, n.194, p.9 – 14, 1998.

SILVA, R.P.da; DANTAS, G. G.; NAVES, R. Veloso; CUNHA, M. G. da. Comportamento fenológico de videira, cultivar Patrícia em diferentes épocas de poda de frutificação em Goiás. **Bragantia** [online], v.65, n.3, p. 399-406, 2006.

SILVEIRA, J.; GALESKAS, H.; TAPETTI, R.; LOURENCINI, I. Quem é o consumidor de frutas e hortaliças. Hortifruti Brasil, CEPEA/ESALQ-USP. p 8-23. Julho de 2011.

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.

SOUZA, J.S.I. **Origens do vinhedo paulista**. Jundiaí: Prefeitura Municipal. 1959, 319p.

SOUSA, J.S.I. **Poda das plantas frutíferas**. São Paulo Nobel, 1987. 223p.

SOUZA, J.S.I. Uvas para o Brasil. Piracicaba: FEALQ, 1996. 791p

TEIXEIRA, A.H.C. Exigências climáticas da cultura da videira. In: LEÃO, P.C. de S.; SOARES, J.M. **A viticultura no semi-árido brasileiro**. Petrolina: EMBRAPA, 2000. cap. 3, p.33-44.

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P; NOGUEIRA, N.A.M. Tecnologia para a produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo. 2. ed. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1998 81 p. (CATI. Documento Técnico, 97).

TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P.; POMMER, C.V. (Coord.). **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1997. 58p. (CATI. Documento Técnico, 97).

VILLA NOVA, N.A.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; PEREIRA, A.R.; OMETTO, J.C. Estimativa de graus-dia acumulados acima de qualquer temperatura base em função das temperaturas máxima e mínima. **Ciência da Terra**, São Paulo, n. 30, p. 1-8, 1972.

WINKLER, A.J **General viticulture**. Berkeley: University of California, 1965. 633 p.

WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLIEWER, W.M.; LIDER, L.A. **General Viticulture**. 2nd. Berkley: University of California, 1974, 710p.

ANEXO – Dados climáticos para Piracicaba, SP, para o período estudado (Junho de 2010 a junho de 2011)

Tabela 7 - Dados climáticos para Piracicaba, SP, de junho a dezembro de 2010

ANO MÊS	2010						
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
DIAS DE CHUVA	2	3	0	7	11	10	16
RADIAÇÃO GLOBAL (cal/cm.d)	351,00	339,32	432,77	405,67	485,97	525,07	482,10
INSOLAÇÃO (h/d)	8,35	7,52	8,78	6,83	7,37	7,55	6,25
PRECIPITAÇÃO (mm)	0,56	2,03	0,00	3,59	2,82	1,33	7,87
UMIDADE RELATIVA (%)	71,97	67,55	58,19	63,23	68,32	66,00	76,45
VENTO MÁXIMO (m/s)	7,52	8,09	8,27	10,68	10,34	10,91	10,73
VENTO MÉDIO (km/h)	4,56	6,20	7,67	8,18	8,02	7,47	6,99
TEMPERATURA MÁXIMA (oC)	25,66	26,92	27,88	29,42	28,60	30,50	30,71
TEMPERATURA MÍNIMA (oC)	10,03	12,60	10,45	15,10	15,39	17,50	19,87
TEMPERATURA MÉDIA (oC)	17,85	19,76	19,16	22,26	22,00	24,00	25,29
EVAPORAÇÃO (mm)	2,89	3,73	4,81	5,57	5,68	6,16	6,10

Fonte: Departamento de Engenharia de Biossistemas – ESALQ – USP.

Tabela 8 - Dados climáticos para Piracicaba, SP, de janeiro a junho de 2011

ANO MÊS	2011					
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
DIAS DE CHUVA	20	15	18	5	2	3
RADIAÇÃO GLOBAL (cal/cm.d)	480,71	486,18	360,42	382,20	349,26	327,30
INSOLAÇÃO (h/d)	6,27	7,10	4,35	6,66	7,44	7,42
PRECIPITAÇÃO (mm)	13,60	5,20	7,17	4,50	0,93	1,64
UMIDADE RELATIVA (%)	79,61	76,57	82,55	77,30	75,45	75,67
VENTO MÁXIMO (m/s)	9,66	9,93	8,63	7,85	7,30	7,06
VENTO MÉDIO (km/h)	5,42	4,81	6,65	4,85	5,64	5,32
TEMPERATURA MÁXIMA (oC)	31,00	31,86	28,16	28,71	25,79	24,47
TEMPERATURA MÍNIMA (oC)	20,16	20,18	19,43	17,23	12,18	9,18
TEMPERATURA MÉDIA (oC)	25,58	26,02	23,80	22,97	18,99	16,83
EVAPORAÇÃO (mm)	5,07	5,70	4,06	3,70	3,08	2,79

Fonte: Departamento de Engenharia de Biossistemas – ESALQ – USP.