

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
FITOTECNIA

DISSERTAÇÃO

Produção e Comportamento Fenológico da
Videira ‘Niágara Rosada’ no Norte do Estado do
Rio de Janeiro

Miquéias Permanhani

2012



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA**

**PRODUÇÃO E COMPORTAMENTO FENOLÓGICO DA VIDEIRA
'NIÁGARA ROSADA' NO NORTE DO ESTADO DO RIO DE
JANEIRO**

MIQUÉIAS PERMANHANI

Sob a Orientação do Professor
Marco Antônio da Silva Vasconcellos

e Co-orientação do Pesquisador DSc.
Reginaldo Teodoro de Souza

Tese submetida como requisito parcial
para obtenção do grau de **Magister
Scientiae** em Fitotecnia, Área de
Concentração em Produção vegetal.

Seropédica, RJ
Agosto de 2012

DEDICATÓRIA

A Deus, por estar me proporcionando mais essa vitória.

A minha família, sempre me apoiando e me dando força.

A minha companheira, sempre do meu lado me ajudando.

A meus amigos e colegas, onde estiverem.

A todos que acreditaram e também aos que não acreditaram em mim.

Ao povo brasileiro que luta diariamente para garantir a educação pública.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela formação acadêmica e pela oportunidade de realizar o curso de Pós-graduação em Fitotecnia.

Ao senhor Antônio Brandão e Maria Célia, que merecem os meus profundos agradecimentos, por terem me recebido muito bem em sua casa, pelos ensinamentos e os valiosos conselhos para a vida e ainda, por disponibilizar toda sua estrutura, incluindo os funcionários, sem o qual não teria sido possível a execução desta tese.

Ao Prof. Dr. Marco Antonio da Silva Vasconcellos, pela orientação, conselhos, ensinamentos, amizade, confiança, por ser um segundo pai para mim.

Ao Dr. Reginaldo T. de Souza, pesquisador da Embrapa Viticultura-estação de Jales, pela co-orientação, pelas sugestões no trabalho, pelo aprofundamento nos conhecimentos de viticultura, por ter nos recebido em Jales e juntamente com outros pesquisadores, Rosemeire de Lellis Naves, Marco Antonio Fonseca Conceição, João Dimas Garcia Maia e Marco Antônio Techio (IAC), que ministraram um curso valiosíssimo sobre viticultura tropical, para os discentes e produtores do RJ.

Ao Professor Eliemar Campostrini por ter disponibilizado o laboratório de Ecofisiologia Vegetal da UENF para que eu pudesse realizar as análises de área foliar, que compõem a tese e ainda pelos ensinamentos recebidos sobre ecofisiologia.

Aos amigos da UENF, Marcelo Ribeiro, Ana Paula, Camila, Débora, Roberta, Tatiana, Kátia Murakami, Leandro Hespanhol, que me receberam muito bem, principalmente o colombiano Jorge Romero que me abrigou em sua casa, pessoa de coração enorme, no qual tive o prazer de tê-lo como amigo.

Aos amigos do mestrado, Guilherme e Gustavo, pela convivência e aprendizados que tivemos, pelos momentos de descontração.

Aos professores e funcionários da Fitotecnia.

Ao CNPq pelo financiamento do projeto de pesquisa.

E a todas as pessoas que contribuíram direta, ou indiretamente para a realização deste trabalho.

Meus Agradecimentos...

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Origem, Caracterização Botânica e Descrição da Videira ‘Niágara Rosada’	4
2.2. Variedade Niágara Rosada.....	6
2.3. Porta-enxerto IAC 572.....	8
2.4. Aspectos Ecofisiológicos na Condução da Videira	9
2.5. Fenologia.....	12
2.6. Necessidades Térmicas (Graus-dia)	15
2.7. Poda na Cultura da Videira	16
2.8. Quebra de Dormência	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1. Área Experimental	23
3.2. Sistema de Poda	25
3.3. Avaliações	26
3.3.1. Duração das fases fenológicas e exigências térmicas (graus-dias)	26
3.3.2. Crescimento e desenvolvimento de ramos produtivos.....	28
3.3.3. Comportamento vegetativo e produtivo na colheita	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.1. Duração das Fases Fenológicas e Exigências Térmicas (Graus-dias)	31
4.2. Crescimento e Desenvolvimento de Ramos Produtivos	34
4.3. Comportamento Vegetativo e Produtivo na Colheita	38
5. CONCLUSÕES.....	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	53

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Gema composta da videira de acordo com GOFFINET (2004), demonstrando os seus componentes em corte longitudinal, na hibernação (A) e o inchamento das gemas na primavera, com a emergência normal da gema primária (B). As gemas secundárias e terciárias podem quebrar a dormência e gerar brotos, mas geralmente não acontece.18
- Figura 2. O sarmento da videira e suas partes, adaptado de CHAUVET & RAYNIER, 1979 (MANDELLI & MIELE, 2003).19
- Figura 3. Sequência de poda dupla: A- estrutura produtiva (braço, ramo secundário ou vara e ramo terciário ou bacelo) em período de repouso logo após a colheita; B- poda de renovação (2 gemas), 1-2 meses após a colheita; C- formação de novos ramos; D- poda longa de ramos lenhosos (varas) com 5,5 a 7 meses de idade, originados da poda curta e eliminação dos ramos fracos; E- Vista superior da estrutura da planta, no sistema de latada, demonstrando a nova unidade de produção, após a poda longa25
- Figura 4. Fase de brotação das gemas da videira ‘Niágara Rosada’, Cardoso Moreira (RJ).26
- Figura 5. Fase de pleno florescimento da videira ‘Niágara Rosada’ em Cardoso Moreira (RJ).26
- Figura 6. Fase de “veraison” da videira ‘Niágara Rosada’ em Cardoso Moreira (RJ)...27
- Figura 7. Fase de bagas prontas para a colheita da uva ‘Niágara Rosada’, Cardoso Moreira (RJ).27
- Figura 8. Dimensão em que foram realizadas as medidas nas folhas para estimar a área foliar da videira ‘Niágara Rosada’, onde MLF é a maior largura da folha (Cardoso Moreira, RJ).28
- Figura 9. Parâmetros de qualidade de cachos de uva ‘Niágara Rosada’, analisados nas amostras: A- Comprimento do cacho (cm); B- largura do cacho (cm); C- massa do cacho (g); D- massa do engaço; E- Comprimento e diâmetro de bagas (mm); F- sólidos solúveis totais (°Brix). Cardoso Moreira-RJ, safra 2011/2012.30
- Figura 10. Taxa de crescimento absoluto dos ramos no módulo A e módulo B, quanto ao comprimento (a), diâmetro (b) e área foliar (c).36
- Figura 11. Área foliar acumulada do ramo (Área Fo_ramo) e incrementos de área foliar do ramo (Incremento Área Fo_ramo) após a brotação da cv. Niágara Rosada, em duas épocas de poda. Cardoso Moreira-RJ.38

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Duração dos subperíodos fenológicos, necessidades térmicas (graus-dias) e variáveis climáticas em dois ciclos de produção da videira Niágara Rosada, Cardoso Moreira (RJ).	32
Tabela 2. Crescimento médio e correspondentes acumulações verificadas na evolução dos ramos da cultivar Niágara Rosada submetida a duas épocas de poda.	34
Tabela 3. Comportamento vegetativo e produtivo, e características dos cachos na colheita da variedade Niágara Rosada cultivada em Cardoso Moreira (RJ), nos ciclos de produção Agosto/Novembro e Setembro/Janeiro.....	39

RESUMO

PERMANHANI, Miquéias. **Produção e Comportamento Fenológico da videira ‘Niágara Rosada’ no Norte do estado do Rio de Janeiro**. Seropédica: UFRRJ, 2012. 55 p. (Dissertação, Mestrado em Fitotecnia, Produção vegetal).

O trabalho foi realizado em vinhedo particular do Sítio Pioneiro, situado no município de Cardoso Moreira, região Norte do estado do Rio de Janeiro, tendo por objetivos caracterizar as fases fenológicas, bem como conhecer o comportamento vegetativo e produtivo da videira ‘Niágara Rosada’, em duas épocas de poda. Instalou-se um experimento em área de cultivar Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L.) sobre o porta-enxerto ‘IAC 572-Jales’ (*Vitis tiliaefolia* x Riparia 101-14) conduzida no sistema tipo latada, em espaçamento de 2,70 x 1,50 m e irrigada por microaspersão. O experimento consistiu na avaliação de dois ciclos de produção (poda-colheita), conduzidos em dois módulos, com a realização da poda em 01-08-11 para o módulo A e 07-09-11 para o módulo B. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 20 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por uma única planta e os resultados submetidos à análise de variância, com a comparação das médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a poda realizada no dia 01-08-2011 (A), a duração do período de poda à colheita foi de 121 dias e para a poda realizada no dia 07-09-2011 (B) foi de 125 dias, com acúmulos de 1.797 e 1.955 graus-dia, respectivamente. O crescimento e desenvolvimento vegetativo das plantas no ciclo de produção com a poda realizada no dia 01-08-2011 foi inferior ao das plantas que receberam a poda no dia 07-09-2011, sendo que a poda do meristema apical antes do florescimento, seguida da redução de temperatura do ar, interferiu no crescimento vegetativo dos ramos. Os valores de produção observados para as duas épocas de poda foram de 9,41 e 12,47 kg.planta⁻¹ (23.643 e 31.856 kg.ha⁻¹), respectivamente, nos ciclos de produção A e B, sendo que essa produtividade foi superior à média nacional. Contudo, os índices de desenvolvimento vegetativo e produtivo indicam a necessidade de ajuste da quantidade de ramos produtivos, na ocasião da poda, a fim de regular o equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a produção, o que pode contribuir para melhorar a qualidade da uva ‘Niágara Rosada’ produzida na região.

Palavras chave: *Vitis labrusca*, épocas de poda, fenologia, graus-dia, norte fluminense.

ABSTRACT

PERMANHANI, Miquéias. **Production and phenology of the grapevine ‘Niágara Rosada’ in Northern state of Rio de Janeiro**. Seropédica: UFRRJ, 2012. 55 p. (Dissertation, MSc. in Plant Science, Crop).

The work was carried out in particular vineyard Pioneer Site, located in the city of Cardoso Moreira, northern state of Rio de Janeiro and will aim to characterize the phenological phases, as well as understand the behavior of the vegetative and productive grapevine ‘Niágara Rosada’ two pruning times. An experiment was installed in an area of cultivar Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L.) on the rootstock ‘IAC 572-Jales’ (*Vitis tiliacifolia* x *Riparia* 101-14) conducted on the system type trellis, at distances of 2.70 x 1.50 m and irrigated by sprayer. The experiment consisted of evaluation of two production cycles (pruning- harvesting), conducted in two modules, with the completion of pruning to 08-01-2011 to module A and 09-07-2011 to module B. We used a completely randomized design with 20 replications, each experimental unit consists of a single plant and the results submitted to analysis of variance, with comparison of means by Tukey test at 5% probability. Pruning on 08-01-2011 (A), the duration of pruning to harvest was 121 days and for pruning held on 09-07-2011 (B) was 125 days, with accumulations of 1797 and 1955 degree-days, respectively. The growth and development of plant in the production cycle with the pruning held on 08-01-2011 was lower than for plants receiving pruning on 09-07-2011, and the pruning of the apical meristem before flowering, followed by reduction of air temperature, affect the vegetative growth of the branches. Values observed for the production of two different pruning times were 9.41 and 12.47 kg.planta⁻¹ (23,643 and 31,856 kg.ha⁻¹), respectively, in production cycles A and B, and this yield was above the national average. However, the rate of vegetative development and production point to the need to adjust the number of branches at the time of trimming in order to regulate the balance between vegetative growth and production, which can improve the quality of grapes ‘Niágara Rosada’ produced in the region.

Key words: *Vitis labrusca*, pruning times, phenology, degree-days, northern Rio de Janeiro.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, com o aumento da renda dos consumidores, a busca por alimentos diversificados e mais saudáveis tem sido estimulada, e neste contexto se enquadram as frutas frescas. A uva, fruta muito apreciada para o consumo in natura, além de ser um alimento funcional, é fonte de vitaminas C e do complexo B, sendo rica nos minerais Mg, S, Fe, K, Ca e P (TODAFRUTA, 2003).

A videira é uma planta perene, sensível à influência do clima e por apresentar período hibernar de repouso, com queda das folhas, faz com que em análises superficiais, seja classificada como planta exclusiva de clima temperado. Entretanto, no Brasil já se cultiva a videira desde o Sul até o Nordeste (TERRA et al., 1998).

A viticultura tropical brasileira desenvolveu-se efetivamente a partir da década de 1960, com a instalação de vinhedos comerciais de uva de mesa na região do Vale do Rio São Francisco, no Nordeste semiárido brasileiro. Posteriormente, surgiu o pólo vitícola do Norte do estado do Paraná e logo depois se desenvolveram as regiões do Noroeste do estado de São Paulo e de Pirapora no Norte de Minas Gerais, todas voltadas à produção de uvas finas para consumo in natura (PROTAS et al., 2002).

Apesar do cultivo da videira ter se desenvolvido de modo acentuado nas últimas décadas, o Brasil ocupou, em 2010, o 14º lugar em produção, no cenário internacional (FAOSTAT, 2012). De acordo com os dados apresentados por MELLO (2012a), no ano de 2011, a produção de uvas em todo país foi aproximadamente 1.463.481 toneladas. Contudo, mais da metade desse montante foi destinada ao processamento para a elaboração de vinhos, sucos e derivados. No mesmo ano, houve aumento no valor das importações de todos os itens derivados da uva e ocorreu redução no valor das exportações de uvas frescas e vinhos espumantes, gerando um “déficit” de 252.174 milhões de dólares na balança comercial do setor (MELLO, 2012b). O país não produz uvas de mesa em quantidades suficientes para atender ao mercado interno, sendo necessário recorrer à importação em alguns períodos do ano. LOURENCINI et al. (2012) relatam que entre janeiro e Junho de 2012, o Brasil importou 30,9 mil toneladas de uva.

Segundo MELLO (2012a), em 2011, os estados brasileiros que se destacaram na produção de uvas foram: Rio Grande do Sul (829.589 ton.), seguido por Pernambuco

(208.660 ton.), São Paulo (177.227 ton.), Paraná (105.000 ton.), Santa Catarina (67.767 ton.), Bahia (65.435 ton.) e Minas Gerais (9.804 ton.).

As variedades de uvas cultivadas no Brasil e destinadas para mesa são classificadas em uvas finas e uvas comuns. As uvas finas de mesa englobam variedades da espécie *Vitis vinifera* L.(européia), que são mais susceptíveis às doenças fúngicas e altamente exigentes em tratos culturais. No caso das uvas de mesa comuns, destacam-se as variedades ‘Isabel’ e ‘Niágara Rosada’, menos exigentes em tratos culturais e, por serem mais tolerantes as doenças fúngicas, são as que melhor se adaptaram as regiões de clima úmido (LEÃO, 2000).

PELINSON (2000) afirma que, a uva Niágara Rosada apresenta comportamento diferente das uvas finas e o seu mercado tem características próprias, no qual se observa redução da oferta a partir de março, embora haja uma preferência do consumidor por este tipo de uva.

O cultivo da videira ‘Niágara Rosada’ (*Vitis labrusca* L.) em regiões tropicais tem-se restringido às áreas com inverno seco e chuvas máximas de verão. Nessas áreas, busca-se a obtenção de uma safra no período mais seco do ano, sob irrigação, deixando-se o período mais úmido para o ciclo de formação dos ramos, com ou sem obtenção de uma safrinha (MAIA & KUHN, 2001).

SOUSA (1969) descreve que nas regiões serranas do Estado do Rio de Janeiro, mais precisamente os municípios de Petrópolis e Teresópolis, existem pequenos vinhedos de ‘Niágara’ para consumo dos proprietários e modesta comercialização. Por outro lado, o estado detém cerca de 8,3 % da população do país, sendo que 96,71% dos seus habitantes concentram-se na área urbana, constituindo o terceiro maior mercado consumidor brasileiro (IBGE, 2010).

Com a degradação das terras devido aos diversos ciclos agrícolas da cultura do café, da cana-de-açúcar e por fim a criação de gado, sem a preocupação conservacionista, a economia das regiões Norte e Noroeste Fluminense encontra-se em decadência, apresentando assim, alguns municípios, uma elevada taxa de analfabetismo, desemprego, pobreza e evasão rural (PRADO et al., 2005).

No entanto, verifica-se que as condições nas regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro são propícias à exploração da viticultura, não somente pelo clima adequado à obtenção de safras que se alternam com a época normal de produção propiciando maior rentabilidade econômica, como também pela disponibilidade de água para irrigação, visto ser a região cortada pelos rios Paraíba do Sul, Muriaé, Pomba,

Itabapoana e Carangola, além de pequenos afluentes que possibilitam a instalação de sistemas de armazenamento e distribuição da água necessária à irrigação (BARROS et al., 2008). Outro fator relevante é a proximidade dos grandes centros consumidores, carentes de uvas de qualidade, como a região da Grande Vitória, CEASA-RJ/Unidade Grande Rio, Região dos Lagos do Rio de Janeiro e mercados regionais que possibilitam o escoamento de pequenas quantidades da uva produzida (VIANA, 2009).

Nesse contexto, a presença dos parreirais em escala comercial em terras fluminense, ainda recente (cerca de dez anos), partiu da iniciativa de proprietários do Sítio Pioneiro, em Cardoso Moreira, com o plantio da videira 'Itália', e que logo depois foi substituída pela 'Niágara Rosada', pois se adaptava melhor.

Embora ainda não apareça nos dados estatísticos do IBGE como região produtora, a viticultura do Estado do Rio de Janeiro ocupa uma área aproximada de 8 hectares que se distribuem, em sua maior parte, nos municípios de Cardoso Moreira e Bom Jesus do Itabapoana, no qual vêm se dedicando ao cultivo de poucas variedades. A principal variedade plantada é a 'Niágara Rosada', sendo que há também a presença de outras, porém menos expressivas em nível de extensão, como as variedades, Vênus, BRS Clara e Romana, sendo estas três últimas variedades sem sementes (VIANA, 2009).

A Secretaria Estadual de Agricultura está criando atividades e ações para estabelecer um pólo de produtores de uva no Norte Fluminense. A lavoura de uva está incluída no programa Frutificar, que visa fornecer acesso à assistência técnica e financiamento para o custeio da atividade, implantação ou ampliação das áreas de produção e aquisição de sistemas de irrigação.

De acordo com os estudos, as condições climáticas do Norte do estado do Rio de Janeiro referentes à temperatura, horas de insolação e a escassez de chuvas são favoráveis para o cultivo da videira e por conta disso, a região tem plenas condições de se estabelecer como pólo produtor de uvas de mesa (MURAKAMI, 2002; SILVA et al., 2008; POMMER et al., 2009). No entanto, as informações existentes ainda são insuficientes para fornecer descrição mais detalhada do potencial vitícola da região.

Em clima tropical, a videira apresenta características peculiares, pois as plantas vegetam continuamente e não apresentam naturalmente a fase de dormência, o que possibilita realizar ciclos sucessivos de produção, em qualquer época, com até duas colheitas por ano (CAMARGO & OLIVEIRA, 2001).

Nas principais regiões vitícolas brasileiras, o conhecimento das diferentes fases do desenvolvimento da planta em relação aos diferentes tipos de climas tem sido o alicerce para a aplicação de técnicas de cultivo apropriadas, possibilitando uma produção intensiva e mais econômica da cultura. Estudos sobre o comportamento fenológico de cultivares e sua interação com variáveis climáticas de cada ambiente, tem sido alvo constante de investigação, os quais se continuados, seguramente contribuirão para a expansão nacional da produção de uvas de mesa.

Dessa forma, em função das diferenças regionais e da importância que a uva de mesa tem conquistado ao longo dos anos, o trabalho teve por objetivos caracterizar as fases fenológicas, bem como conhecer o comportamento vegetativo e produtivo da videira ‘Niágara Rosada’, em duas épocas de poda, nas condições bioclimáticas de Cardoso Moreira, região Norte do estado do Rio de Janeiro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Origem e Caracterização Botânica da Videira

A videira, uma das plantas mais antigas, é também a mais estudada e explorada pelo homem. Acredita-se que a atual Groelândia seja o seu centro de origem, devido à descoberta de fósseis mais antigos de plantas ancestrais das atuais vides cultivadas (SOUSA, 1969; ROBERTO & PEREIRA, 2000). No período Quaternário, as *Vitis* se encontravam diferenciadas em dois subgêneros: *Euvtis* e *Muscadinia*, desde a Groelândia, a Islândia e o Alasca até as orlas do Mediterrâneo. Durante a glaciação da Terra, só foi possível a sobrevivência daquelas formas localizadas em áreas menos atingidas, o que passou a constituir os três principais centros de refúgio da videira: o asiático, o europeu e o americano (SOUSA, 1969).

O centro asiático se formou ao sul do Cáspio, entre o Cáucaso, o Ararat e o Taurus, dando origem a subvariedade caucásica, uma evolução da *Vitis vinífera*. É considerado o berço da viticultura atual, correspondendo atualmente às áreas das repúblicas da Armênia, Azerbaidjão e Geórgia. O centro europeu situou-se nas áreas mediterrâneas francesas e italianas, e ainda na península balcânica, constituído de espécies de *Vitis vinífera sylvestris* (SOUSA, 1969; ROBERTO & PEREIRA, 2000). O centro de refúgio americano, localizado nas partes atlânticas dos Estados Unidos e México, deu origem às espécies americanas, como *Vitis labrusca*, *Vitis vulpina*, *Vitis*

berlandieri, entre outras (ROGERS & ROGERS, 1978; ROBERTO & PEREIRA, 2000).

Com a separação da videira em diferentes centros de refúgio, as variedades foram se adaptando as novas condições climáticas, e posteriormente, sendo cultivadas pelo homem ao longo dos anos, surgiram diversas variações que se encontram espalhadas no mundo todo (JANICK & MOORE, 1975; HUGLIN, 1986; ROBERTO & PEREIRA, 2000).

A videira é uma planta trepadeira lenhosa, com gavinhas de fixação e inflorescências opostas às folhas (MULLINS, et al., 1994). O caule jovem é de cor verde, tornando-se escuro posteriormente. As folhas são grandes, verdes, palmadas e com 5 lobos. Pertence ao Grupo Cormófitas (plantas divididas em raiz, caule e folha), Divisão Spermatophyta (planta com flor e semente), Subdivisão Angiospermae (planta com sementes dentro do fruto), Classe Dicotyledoneae, Ordem Rhamnales (plantas lenhosas com um ciclo de estames situados dentro das pétalas) e Família Vitaceae, que se caracterizam pela presença de flores com corola de pétalas soldadas na parte superior e de prefloração valvar, com cálice pouco desenvolvido, gineceu bicarpelar e bilocular e com fruto tipo baga (ALVARENGA et al., 1998; SCARPARE, 2007).

A família Vitaceae inclui alguns gêneros com função ornamental, mas somente o gênero *Vitis* possui importância alimentar e econômica. As espécies pertencentes a esse gênero possuem flores com cálice muito reduzido, corola com pétalas livres em sua base e soldadas no ápice, formando um capúlio que se desprende completamente no florescimento e ainda, estilete curto. As folhas tem pêlos, são palminérveas e geralmente lobuladas. Dentre deste gênero distinguem-se dois subgêneros, descritos por HIDALGO (1993):

a) Muscadínia: engloba espécies imunes a filoxera e as doenças fúngicas, não se desenvolvendo em clima frio. Apresentam o genoma $2n=40$ cromossomos; casca não estriada, aderente; lenho duro e bagas pouco açucaradas e de maturação escalonada. São três espécies, sendo que apenas *Vitis rotundifolia* apresenta variedades com interesse em programas de melhoramento.

b) Euvites: o mais importante, com mais de 50 espécies, naturais de zonas temperadas, cálidas e tropicais do hemisfério Boreal. Apresentam o genoma $2n=38$ cromossomos; casca estriada que se desprende em tiras; lenho tenro e medula abundante.

No subgênero Euvites, encontram-se duas espécies de grande valor para a agricultura, *Vitis vinifera* (origem no centro de refúgio asiático-ocidental) e *Vitis*

labrusca (centro de refúgio americano), seja para produção de vinho ou consumo “in natura” (SOUSA, 1969).

As espécies americanas tornaram-se importantes após a infestação de uma praga conhecida como filoxera (*Daktulosphaira vitifoliae*), um pulgão de raiz, que dizimou os vinhedos de *Vitis vinifera* L. da Europa, em 1870. Observou-se, porém, que as plantas das espécies americanas resistiam aos ataques da praga, logo assim, passaram a ser usadas como porta-enxertos e a espécie européia como copa (SOUSA, 1969).

Existem algumas espécies americanas com características tropicais importantes para o melhoramento genético de videiras a serem cultivadas em regiões de clima quente, como as espécies *Vitis smalliana*, *Vitis gigas* e *Vitis tiliaefolia* (SOUSA, 1969).

No Brasil, alguns porta-enxertos obtidos a partir do cruzamento com essas espécies tropicais são citados por TERRA et al. (1998), como o IAC 572 (*Vitis tiliaefolia* x Riparia 101-14) e o IAC 766 (*Vitis tiliaefolia* x *Vitis riparia* x *Vitis cordiforme* x Riparia 106-8).

2.2. Variedade Niágara Rosada

Entre as variedades da espécie *Vitis labrusca*, a mais cultivada é a ‘Niágara Rosada’, que resultou de uma mutação somática natural da variedade ‘Niagara Branca’, ocorrida em Jundiaí-SP, no ano de 1933 (SCARPARE, 2007). Segundo SOUSA (1969) as videiras Niágara Rosada são plantas de vigor médio, com elevada resposta à fertilidade do solo e apresentam boa resistência às principais doenças da videira como míldio (*Plasmopora viticola*) e oídio (*Uncinula necator*), sendo medianamente resistentes à antracnose (*Elsinoe ampelina*), passando a ser rapidamente suscetíveis em condições de elevada umidade e pouca ventilação. Os cachos variam de pequenos a médios, medianamente compactos, cilíndricos e surgem a partir da 3ª ou 4ª gema do ramo produtivo. As bagas possuem tamanho entre médio e grande, são arredondadas, com presença de pruína, polpa mole e doce, sabor e aroma fortemente “foxados”. Apresentam maturação precoce quando cultivadas em mesoclimas mais quentes (SOUSA, 1969; ALVARENGA & ABRAHÃO, 1984; CAMARGO, 2012).

Segundo KADER (1992) a uva por ser fruta não climatérica não amadurece após a colheita, logo, somente ao atingir o estágio ótimo de consumo, ou seja, de aparência, aroma, sabor e textura é que a colheita pode ser efetuada (LIZANA, 1995).

O índice de maturação mais usado para definir o ponto de colheita das uvas é o teor de sólidos solúveis (°Brix), empregando-se um refratômetro manual (CHITARRA & CHITARRA, 1990). Como o amadurecimento do cacho evolui no sentido descendente, a amostra deve ser composta pelo suco de quatro bagas, sendo uma da parte superior, duas da parte mediana e uma da parte inferior do cacho (GUELFAT-REICH & SAFRAN, 1971 citados por BENATO, 1998). O ponto de colheita ideal para a Niágara Rosada é quando a uva apresenta a cor rosada uniforme e com teor de sólidos solúveis totais entre 14 e 17 °Brix. Contudo, pode ocorrer da uva alcançar um índice de colheita mínimo aceitável, mas com coloração deficiente, em função de condições ambientais ou excesso de carga (MAIA, 2002; BENATO, 2002).

No mercado nacional, a uva ‘Niágara Rosada’ tem comportamento diferente das uvas finas, pois a partir de março a oferta é reduzida, embora haja uma preferência do consumidor por este tipo de uva. Outro ponto positivo é o fato da variedade não necessitar de desbastes do cacho e ter maior rusticidade frente às doenças fúngicas, dessa forma, produtores afirmam que seu custo de produção representa de 30 a 50% do custo da uva fina de mesa (PELINSON, 2000).

De acordo com PELINSON (2000) a produtividade da videira ‘Niágara Rosada’ obtida pelos produtores do Noroeste Paulista oscila entre 12 e 30 toneladas por hectare. O sistema de condução preferido é o de latada, com espaçamentos próximos de 3,0 x 2,5 m e 2,5 x 2,0 m. Quanto à época de produção, alguns agricultores produzem no primeiro semestre, mas a maioria opta pelo segundo semestre, pois nessa época há maior possibilidade de atingir preço acima da média.

Em regiões tropicais, o clima quente possibilita a obtenção de dois ciclos anuais, com uma safrinha no primeiro semestre e uma safra cheia no segundo semestre. Nota-se nessas áreas que, as baixas produtividade e qualidade da videira Niágara Rosada, conduzida em sistema tipo latada, geralmente, estão associadas ao manejo inadequado das plantas (MAIA, 2002).

A formação da parte aérea das plantas conduzidas em “latada” utiliza o sistema conhecido como “espinha de peixe”, com dois braços primários opostos, deixando-se em cada lado na extensão dos braços: uma, duas, uma, duas, varas, de forma alternada. Contudo, o número de varas por hectare deve ser ajustado para 50.000, após o primeiro ciclo produtivo, em todos os ciclos de formação dos ramos (poda curta) seguintes, para alcançar uma produtividade em torno de 30 t.ha⁻¹, admitindo-se 2 brotos por vara, 1,5 cachos por broto e um peso médio de 250g por cacho (MAIA, 2002).

É comum em áreas tropicais a presença de solos com baixa saturação de bases e baixos teores de matéria orgânica, de fósforo, de potássio e de boro. TERRA et al. (1993) recomendam elevar a saturação de bases (V%) para 80%. Para solos com teores menores que 12 mg.dm^{-3} de P (Resina) recomenda-se a aplicação de 200 kg.ha^{-1} de P_2O_5 e 90 kg.ha^{-1} de K_2O para solos com teores de K menores que $0,15 \text{ mmol.dm}^{-3}$, e ainda, 6 kg.ha^{-1} de boro para solos com teores de B menores que 1 mg.kg^{-1} (MELO & MAIA, 2002). No caso de solos com teores inferiores a 2,5% de matéria orgânica, aplicar 80 t.ha^{-1} de esterco de curral ou 15 t.ha^{-1} de esterco de aves. Essas correções são fundamentais para o bom desenvolvimento do porta-enxerto e enxerto após a implantação (MAIA, 2002).

O sistema atual de formação das plantas consiste no plantio de porta-enxertos enraizados no início do período chuvoso (outubro e novembro) e a realização de enxertia aérea por garfagem em junho ou julho do ano seguinte, o que permite a realização das primeiras podas de produção já em março do ano posterior. Deve-se atentar para a aquisição de mudas de porta-enxertos e garfos da variedade copa livres de doenças, principalmente viroses, e de pragas. O plantio de mudas de raiz nua já enxertadas e certificadas seria a maneira mais segura para garantir a sanidade das plantas, devendo ser feito, preferencialmente, nos meses de julho a agosto, para ter tempo suficiente para a formação das plantas e maturação dos ramos até o início do período seco do ano seguinte, época de início de podas de produção (MAIA & KUHN, 2001; MAIA, 2002).

A cultivar copa é estabelecida sobre porta-enxertos visando obter características desejáveis destes para o vinhedo, sendo apresentadas, em geral, em porta-enxertos desenvolvidos pelo IAC, como por exemplo, elevado vigor, resistência às principais pragas do solo (filoxera e nematóides), boa adaptação a diferentes tipos de solo (elevada acidez ou arenoso ou argiloso), resistência das folhas às principais doenças fúngicas e elevado enraizamento das estacas (NACHTIGAL, 2000; PELINSON, 2000).

2.3. Porta-enxerto IAC 572

O porta-enxerto IAC 572 é o mais indicado para o cultivo da cv. Niágara Rosada no sistema em latada, pois nesse sistema há necessidade de se formar uma boa estrutura da planta já no primeiro ano após a enxertia e o IAC 572 é o que oferece a maior possibilidade de sucesso ao conferir bom vigor à copa (MAIA & KUHN, 2001).

Foi desenvolvido a partir do cruzamento de *Vitis tiliacifolia* x '101-14 Mgt', sendo um pouco menos vigoroso que o IAC 313, de fácil enraizamento e apresenta bom índice de sobrevivência quando transplantado para o campo, podendo ser utilizado para cultivares de uvas como Itália, Rubi, Benitaka, Brasil, Patrícia, Niágara, entre outras (NACHTIGAL, 2000).

De acordo com o experimento realizado por ALVARENGA et al. (2002), visando à indicação de porta-enxertos para os solos ácidos e pobres em nutrientes, no Sul de Minas Gerais, a cultivar IAC 572 foi a que proporcionou os maiores cachos para a videira 'Niágara Rosada'.

MOTA et al. (2009) afirmam que, o porta-enxerto influencia o crescimento vegetativo, a produção e a qualidade do cacho da videira, porém as respostas variam conforme as condições edafoclimáticas e a cultivar copa sobre ele enxertada.

2.4. Aspectos Ecofisiológicos na Condução da Videira

Segundo SMART (1985), a produção e a qualidade da uva são reflexos da interação entre a planta, o clima e o solo. A ação conjunta desses três fatores interfere de modo direto ou indireto sobre o crescimento vegetativo e o aumento da produção de uma videira. O equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a produção, em conjunto com as influências das decisões de manejo e as condições meteorológicas de cada safra, definem as condições microclimáticas de temperatura, radiação solar e umidade que incidem na região dos cachos de um vinhedo (SMART & ROBINSON, 1991; JACKSON & LOMBARD, 1993; SANTOS 2006).

A radiação solar se destaca, dentre os fatores mais relevantes, pelos efeitos desejáveis e indesejáveis que pode causar no vinhedo. Quando muito sombreados, quer seja pelo vigor genético da cultivar ou densidade de plantio, fertilidade do solo, sistema de condução e manejo da vegetação inadequados, ocorre redução da taxa de quebra de dormência das gemas e aumento da proporção de gemas inférteis, logo, resultando em ramos sem cacho. Dessa forma, ocorre aumento do vigor com o maior crescimento dos ramos, em detrimento do desequilíbrio na distribuição das reservas de carbono e nitrogênio. Em contrapartida, quando o manejo favorece a maior entrada de radiação solar no vinhedo (cultivos mais abertos) a quebra de dormência e a fertilidade de gemas tende a ser favorecida em conjunto com o equilíbrio em favor da produção e qualidade da uva, que são atributos desejáveis (SMART & ROBINSON, 1991; SANTOS 2006).

O sistema de condução é fator determinante do número de folhas e do seu arranjo, além do volume da copa da videira, logo, a forma como é conduzida a planta tem grande influencia no microclima junto ao dossel. No sistema “latada” o dossel vegetativo é horizontal, sendo as brotações do ciclo ordenadas de modo paralelo entre si, para se evitar as sobreposições, e perpendiculares aos arames de sustentação. As videiras são alinhadas em fileiras distanciadas de 2,0 a 3,0 m e a distância entre plantas é de 1,5 a 2,0 m, conforme a cultivar e o vigor da videira. A zona de produção da uva situa-se a aproximadamente 1,8 m do solo. A carga de gemas também é variável, mas em geral recomenda-se de 100 mil a 140 mil gemas.ha⁻¹ (MULLINS et al., 1992; MIELE & MANDELLI, 2003).

Entre as vantagens da condução das plantas em latada, destaca-se a possibilidade do desenvolvimento de videiras vigorosas, podendo armazenar boas quantidades de material de reserva, a grande carga de gemas, proporcionando um grande número de cachos e alta produtividade, e ainda a fácil adaptação à topografia das regiões montanhosas. No entanto, como desvantagens têm-se os elevados custos de implantação e de manutenção, a posição horizontal do dossel vegetativo e vigor excessivo, que podem causar sombreamento, afetando a fertilidade das gemas e a qualidade da uva. O elevado índice de área foliar, que se não for manejado pode proporcionar maior umidade na região do cacho e das folhas, favorecendo o aparecimento de doenças fúngicas. Dessa forma, uma importante prática cultural é a poda verde, especialmente a desbrota, a desfolha e a desponta, para que haja melhor distribuição espacial das folhas e uma maior captação da radiação solar (MIELE & MANDELLI, 2003).

A intensidade de luz requerida para a máxima fotossíntese, em condições ambientais adequadas, varia entre 150 a 200 watts por metro quadrado, ou seja, 1/3 a 1/2 da luz solar total em um dia de céu limpo, ao redor do meio-dia, incidindo sobre uma folha disposta em ângulo reto. Manipulando a largura e a altura da videira, através de alteração dos sistemas de condução, direção das fileiras e do espaçamento, o viticultor pode aumentar a quantidade total de luz interceptada pela folhagem, elevando desta forma a capacidade fotossintética do cultivo e conseqüentemente a produtividade (ASSIS et al., 2006).

A videira é uma planta exigente em radiação solar e sua falta é prejudicial, principalmente durante a floração e maturação dos frutos. A radiação solar é fundamental para a coloração das bagas e para o acúmulo de açúcar, sendo necessário, para isso, que o total de horas de insolação durante o período vegetativo seja em torno

de 1200 a 1400 horas. A maior parte da concentração de açúcar do fruto é sintetizada nas folhas pela ação da luz solar no período de maturação das bagas. Além disso, para se obter uma boa colheita, o período que vai da mudança da cor à maturação deve ser bem ensolarado (PEDRO JÚNIOR E SENTELHAS, 2003).

O favorecimento à entrada de radiação solar no vinhedo, além de estimular a brotação e a fertilidade de gemas, promove outros benefícios: menor área foliar (número de folhas), maior superfície foliar ativa (exposta à radiação solar), maior temperatura na região dos cachos (ativação do metabolismo), maturação mais uniforme da uva, menor umidade, maior ventilação e maior eficiência nos tratamentos fitossanitários (SANTOS, 2006).

Na cultura da videira, a umidade relativa do ar e a duração do período de molhamento estão intimamente relacionados, pelo fato deste último ocorrer somente sob condições de alta umidade relativa. As principais doenças fúngicas da cultura, como míldio, oídio e antracnose ocorrem sob a presença de alta umidade e de uma fina película de água sobre as folhas e frutos, que favorece a infecção pelos patógenos (DIAS et al., 1998; ROBERTO & PEREIRA, 2000).

De fato, elevados valores de umidade relativa do ar favorecem o surgimento de doenças fúngicas, podendo inclusive, quando associados a altas temperaturas, inviabilizar a produção. A umidade do ar está também associada à evapotranspiração. Em regiões onde a umidade relativa é baixa, as plantas tendem a apresentar maior evapotranspiração e exigir maiores volumes de água durante a irrigação (VIANA, 2010).

Na viticultura tropical a temperatura do ar pode influenciar de várias formas. Abaixo de 20°C a taxa fotossintética é insuficiente, devido à baixa atividade das enzimas que promovem a reação do dióxido de carbono com a água (enzimas carboxilativas). A curva de resposta ótima para fotossíntese em folhas da videira ocorre em temperaturas entre 25 a 30°C. Esta temperatura não é necessariamente a ótima para desenvolvimento de todas as partes da planta, uma vez que a translocação de carboidratos e o subsequente metabolismo das raízes, pontos de crescimento e frutos, podem processar-se melhor em diferentes temperaturas. Sabe-se, por exemplo, que a síntese de pigmentos vermelhos (antociânicos) na película das uvas é maior em temperaturas entre 15 e 20°C do que entre 25 e 30°C. Em temperaturas superiores de 30°C a curva de resposta para a fotossíntese passa a ser excessiva, reduzindo a atividade

fotossintética a praticamente zero quando a temperatura ultrapassa os 45°C (ASSIS et al., 2006).

Em regiões que apresentam temperatura mais elevada, o crescimento e desenvolvimento são acelerados, diminuindo o ciclo total da cultura, o que torna possível a obtenção de duas colheitas por ano (ROBERTO & PEREIRA, 2000).

Quanto à influência da precipitação sobre a cultura da videira, verifica-se através de estudos de balanços hídricos que o desenvolvimento da planta sob deficiência hídrica é uma condição comum a todas as regiões tropicais, tornando primordial o uso da irrigação. PRADO et al. (2005) cita que a deficiência hídrica no município de Cardoso Moreira-RJ é pronunciada durante o ano todo, não sendo registrados períodos mensais em que haja excedente hídrico (Anexo I). Segundo FREGONI (1987) a videira exige precipitações anuais de 600 mm, sendo acima de 1000 mm inadequados em virtude da ocorrência de problemas fitossanitários. Contudo, a deficiência hídrica no período que antecede um novo ciclo é necessária, a fim de promover o repouso da videira, pois em regiões tropicais as temperaturas nunca baixam a ponto de paralisarem a atividade vegetativa da planta. Nessas regiões, para a produção de uvas de mesa, tem-se adotado a prática de estresse hídrico induzido pela supressão momentânea da irrigação, associada ao uso de indutores de brotação, o que permite que a planta inicie um novo ciclo vegetativo (WILLIAMS et al., 1991; PEREIRA & BOLIANI, 2000).

A videira se adapta a diversos tipos de solos, exceto aos muito úmidos e turfosos. Os melhores são aqueles de textura média, com bom teor de matéria orgânica. Solos com fertilidade excessiva promovem maior vigor vegetativo em detrimento da qualidade do fruto (KUHN et al., 1986).

Os ventos, dependendo da sua forma de ação podem proporcionar vários danos à videira, como rasgões no limbo foliar, rachaduras nos ramos, queda e perda de grãos de pólen, destruição de flores e frutos e aumento excessivo da transpiração. Além de tudo isso, o vento é um dos principais agentes de disseminação de fungos. O uso quebra-ventos torna-se essencial em regiões onde há predomínio de ventos com altas velocidades (NOGUEIRA, 1984; ROBERTO & PEREIRA, 2000).

2.5. Fenologia

A videira é uma cultura fortemente influenciada pelo ambiente, pela importância que o mesmo oferece sobre a expressão de suas características genéticas (TONIETTO & FALCADE, 2003).

A fenologia de plantas consiste no estudo dos fenômenos periódicos (crescimento vegetativo, florescimento, frutificação, crescimento e maturação dos frutos) e sua relação com os fatores climáticos, principalmente radiação solar, temperatura e evapotranspiração (BOLIANI, 1994).

Na introdução de novas variedades, a fenologia exerce importante função, pois permite a caracterização da duração das fases do desenvolvimento da videira em relação ao clima, principalmente às variações estacionais, podendo ainda, ser utilizada para indicar a aptidão climática das regiões para o cultivo e a produção de uva (TERRA et al., 1998; PEDRO JÚNIOR et al., 1993).

Dentre as vantagens do estudo da fenologia da videira, destacam-se a possibilidade de redução dos tratamentos fitossanitários, a economia de insumos, a melhoria na qualidade dos frutos e a colheita na entressafra brasileira (MURAKAMI et al., 2002).

PEDRO JÚNIOR et al. (1999), utilizaram um sistema fenológico pluviométrico para indicar a época de controle de doença fúngicas da parte aérea, com a realização de pulverizações nos seguintes estágios fenológicos: ramo com 6 a 8 folhas; pré-florescimento; florescimento; chumbinho; grão-de-ervilha; vinte dias antes da colheita, respeitando-se o período de carência do produto, e ainda foram feitas pulverizações após a ocorrência da primeira chuva infectante (10 mm acumulados durante dois ou três dias consecutivos antes da primeira pulverização com época fixa).

De acordo com GALET (1983), o ciclo da videira pode ser subdividido em: crescimento, que vai desde a brotação até o final do crescimento; reprodutivo (do florescimento à maturação da baga); amadurecimento dos tecidos (da paralisação do crescimento até a maturação dos ramos); vegetativo (do “choro” à desfolha); repouso (período entre dois ciclos vegetativos).

Em locais onde se encontra as mesmas condições climáticas da região de origem, a videira apresenta uma sucessão de ciclos vegetativos, alternados por um período de repouso (HIDALGO, 1953; PEDRO JÚNIOR, 2000). O que não ocorre em clima tropical, onde a videira vegeta continuamente, não apresentando fase de repouso hibernar, sendo assim, a data de poda passa a ser a referência para o início do ciclo

fenológico da videira, que sofre a influência das condições climáticas predominantes durante aquele período (LEÃO & SILVA, 2004).

A duração das fases fenológicas 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, tendo a temperatura do ar estreita relação com o início da brotação e com a fase de florescimento (LEÃO & SILVA, 2004).

O ciclo vegetativo da videira em condições tropicais é acelerado e compete junto com o ciclo reprodutivo na distribuição de açúcares e outras substâncias de reserva entre raízes, cachos e sementes. A grande dificuldade da viticultura está em encontrar um manejo adequado que vise o equilíbrio na distribuição das substâncias de reserva entre o ciclo vegetativo e o ciclo reprodutivo. Dessa forma, o período de descanso da videira, após a colheita exerce importante função para o ciclo seguinte. Como nessas regiões não ocorrem temperatura inferiores a 12°C, o repouso da videira só pode ser obtido por suspensão da irrigação, o que implica submetê-la a uma deficiência hídrica (ASSIS & LIMA FILHO, 2000).

Segundo HIDALGO (2002), o acúmulo de reservas tem início com o “veraison” e termina com a queda natural das folhas. Como as substâncias de reserva são provenientes da atividade fotossintética das folhas, especialmente após a colheita, é necessário que as mesmas permaneçam ativas por maior tempo possível. O “veraison” é caracterizado pela parada temporal do crescimento das bagas e a perda progressiva da clorofila, com o aparecimento simultâneo dos pigmentos que darão a coloração característica dos frutos. No início dessa fase os cachos constituem o principal dreno na planta e as outras partes os drenos fracos. Após a colheita, a maioria dos fotossintetizados se move do ramo para outras partes da planta (braços, tronco e raízes), sendo o açúcar convertido em amido. Posteriormente, com o início do novo ciclo vegetativo, o amido é reconvertido em açúcar, para que possa ser utilizado pelas novas brotações (GIOVANNINI, 1999).

Após as plantas passarem pelo período de repouso vegetativo ou dormência, a videira retoma as atividades do sistema radicular. Ocorre à ativação da respiração celular, recuperação da absorção de água e elementos minerais. As substâncias de reserva se mobilizam em direção as gemas, ocorrendo a manifestação do “choro” da videira momentos antes da brotação. O “choro” é um fenômeno natural e consiste na perda de líquido (solução diluída de sais minerais e substâncias orgânicas) por cortes realizados na poda (SOUSA, 1969; HIDALGO, 2002; SERRA, 2005).

Satisfeitas às necessidades em frio e atingido a temperatura base, inicia-se o mecanismo de brotação das gemas, estas últimas crescem, se incham e as escamas que cobrem essas gemas se separam, dando origem à brotação (GIOVANNINI, 1999). Porém, em áreas de clima quente, a quantidade de frio é insuficiente para a quebra natural da dormência, sendo assim é necessário o uso de produtos químicos para promover uma brotação uniforme, como a cianamida hidrogenada aplicada imediatamente após a poda (MULLINS et al., 1994; ROBERTO & PEREIRA, 2000).

O primeiro surto de crescimento dos ramos se dá à custa das reservas mobilizadas, sendo o movimento do assimilados essencialmente em direção à ponta dos ramos. Nessa fase os brotos dependem exclusivamente dos carboidratos e compostos nitrogenados armazenados em ramos e principalmente raízes. As novas brotações são dependentes das reservas do ciclo anterior até completarem 50% do seu tamanho, quando passam a exportar mais fotoassimilados do que importar as reservas (KLIEWER, 1990; GIOVANNINI, 1999; HIDALGO, 2002).

Já o segundo período de crescimento dos ramos é dependente principalmente do desenvolvimento foliar, com a transformação da seiva bruta em seiva elaborada. À medida que a temperatura aumenta, o crescimento e a alongação dos brotos são cada vez mais rápidos, atingindo o seu auge em três a quatro semanas. Entretanto, havendo condições favoráveis, o crescimento dos ramos da videira não cessa devido à ausência de gemas terminais (GIOVANNINI, 1999; SCARPARE, 2007).

2.6. Necessidades Térmicas (Graus-dia)

Em geral, os vegetais necessitam de quantidade constante de energia para completar as diferentes fases de seu ciclo de desenvolvimento. Essa quantidade de energia é normalmente expressa em graus-dias (PEDRO JÚNIOR & SENTELHAS, 2003).

O conceito de graus-dia é definido como acúmulo diário de energia que se situa acima da condição mínima e abaixo da exigida pela planta (OMETTO, 1981). Segundo este conceito, as plantas se desenvolvem à medida que se acumulam unidades térmicas acima de uma temperatura base, ao passo que abaixo dessa temperatura o crescimento é paralisado (MEDEIROS et al., 2000).

Através do acúmulo térmico (graus-dia) têm-se obtido ótimas correlações com a duração do ciclo da cultura, ou com os estádios do desenvolvimento fenológico de uma

dada cultivar (MEDEIROS et al., 2000). De acordo com HAMADA & PINTO (2001), o método dos graus-dia admite uma relação linear entre o acréscimo de temperatura e o desenvolvimento vegetal, e ainda, cada espécie vegetal ou variedade possui como característico uma temperatura base, que pode variar em função da idade ou da fase fenológica da planta, sendo comum, no entanto, adotar uma única temperatura base para todo o ciclo da planta.

O índice de graus-dia é bastante usado na viticultura por ser de fácil determinação, com a simples aquisição de dados de temperatura do ar. Apesar de suas limitações, tem sido usado para avaliar a duração do ciclo, a produção e a qualidade do produto (HIDALGO, 1980). Neste contexto, regiões com temperatura mais elevadas, onde rapidamente se atingem maiores somas térmicas, devem ser indicadas para o cultivo de uva de mesa (TERRA et al., 1998).

O uso das exigências térmicas da videira permite a determinação antecipada da época de colheita em diferentes regiões. Essas informações possibilitam ao viticultor realizar o planejamento da safra (período de poda, colheita e escalonamento da produção) e o acompanhamento do desenvolvimento da videira. A caracterização das unidades térmicas permite ainda indicar as melhores épocas para realização do controle de doenças fúngicas (SENTELHAS, 1998; PEDRO JÚNIOR, 2000).

PEDRO JÚNIOR et al. (1994) determinaram, em Jundiaí-SP, o requerimento térmico para a videira 'Niágara Rosada' desenvolver-se da poda até a colheita, sendo próximo de 1549 graus-dia, independente da época de poda. A duração do ciclo foi de 124 a 153 dias e adotou-se a temperatura-base de 10 °C para o ciclo total da poda até a colheita.

A utilização de índices bioclimáticos, como o somatório de graus-dia, em regiões diferentes daquelas para as quais foram estabelecidas, podem acarretar em resultados que não correspondam à realidade. Por essa razão, estudos que estabeleçam o comportamento da cultura em relação aos fatores do ambiente, em especial o clima, são essenciais para o sucesso da viticultura (MANDELLI, 1984).

2.7. Poda na Cultura da Videira

A videira, em seu meio natural, pode atingir grande desenvolvimento. Nessas condições, a produtividade não é constante e os cachos são pequenos e de baixa qualidade. A poda, por conseguinte, disciplina anualmente a videira, fazendo-a limitar

sua vegetação dentro do espaço reservado e distribuindo as energias vegetais entre a frutificação e a vegetação de forma mais equilibrada (SOUSA, 1969).

Os principais objetivos da poda são: Impulsionar a produção precoce das plantas; limitar o número de gemas para regularizar e harmonizar a produção e o vigor, de modo a não expor as videiras a excessos de produção que podem levá-las a períodos de baixa frutificação; melhorar a qualidade da uva, que pode ser prejudicada por produções elevadas; distribuir os fotoassimilados de maneira mais uniforme pelos diferentes órgãos vegetais; proporcionar uma forma adequada e determinada à planta e que também facilite a execução dos tratamentos culturais (LEÃO & MAIA, 1998).

De acordo com SIMÃO (1998) o conhecimento da fisiologia do vegetal auxilia o podador, pois a prática de poda é efetuada com base em alguns princípios fisiológicos, como por exemplo, a seiva, devido à fotossíntese, tende a dirigir-se para os ramos mais expostos à luz, em vez de se dirigir àqueles submetidos à sombra; existem espécies que só frutificam em ramos formados anualmente, e outras produzem durante vários anos nos mesmos ramos; e ainda, a frutificação é uma consequência da acumulação de carboidratos, sendo que essa acumulação é maior nos ramos novos do que nos velhos, maior nos mais finos do que nos mais grossos.

A videira só frutifica sobre ramos de um ano de idade, os quais apresentam a casca fina e encerada, e também seu crescimento é mais retilíneo, quando comparados com os galhos mais velhos, que são tortuosos, mais grossos e de casca escura e áspera (SOUSA, 1969).

É essencial o conhecimento de fertilidade da gema e sua posição para cada cultivar ou tipo de uva que se vai podar, pois só o número de gemas regularmente frutíferas (do ramo), deixadas na poda, constituirá o que se denomina “carga”, as demais com escassa ou ausência de fertilidade, podem ser utilizadas para a formação de novos ramos ou rejuvenescimento. Geralmente, as gemas férteis dão origem a ramos com dois ou três cachos, porém, os cachos e as bagas são maiores, quanto menor for o seu número por ramo (HIDALGO, 1993).

Na videira não se distinguem gemas vegetativas e gemas floríferas, como em outras frutíferas, mas sim somente gemas mistas, que originam brotos com cachos e folhas ou somente com folhas (MIELE & MANDELLI, 2004). De tal forma que no período de repouso, já estão definidos na gema da videira seus ramos, folhas, gavinhas e cachos (SOUSA, 1969).

Na verdade, a gema da videira trata-se de um complexo gemário (três gemas), que também é denominada “gema composta” (Figura 1), onde se tem uma principal chamada de primária, que dá origem a um broto frutífero e outras duas denominadas de secundária e terciária, que geralmente brotam quando ocorre algum dano com a gema primária, podendo dar origem a brotos férteis ou não. Em geral, são mais férteis nas variedades americanas e híbridas, que nas viníferas (MIELE & MANDELLI, 2004).

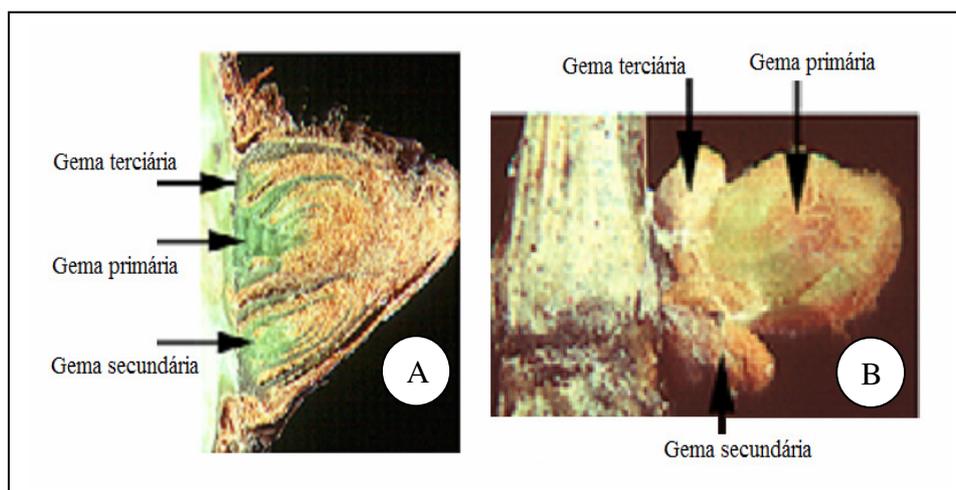


Figura 1. Gema composta da videira de acordo com GOFFINET (2004), demonstrando os seus componentes em corte longitudinal, na hibernação (A) e o inchamento das gemas na primavera, com a emergência normal da gema primária (B). As gemas secundárias e terciárias podem quebrar a dormência e gerar brotos, mas geralmente não acontece.

As “gemas” potencialmente frutíferas se localizam nas axilas das folhas, na posição lateral do ramo, inseridas junto aos nós (Figura 2). No entanto, na videira existem gemas inseridas em diversos locais e dependendo de onde são formadas, essas gemas são denominadas da seguinte forma (MANDELLI & MIELE, 2003):

- Gemas francas ou axilares: formam-se junto à inserção do pecíolo foliar e permanecem dormentes durante o ano de formação. A definição do esboço dos cachos se completa somente na primavera seguinte. Durante a brotação e desenvolvimento dos ramos, as gemas francas não germinam porque são inibidas pela atividade dos ápices vegetativos (dominância apical) e das gemas prontas (inibição correlativa). Essas gemas podem produzir de um a quatro cachos.

- Gemas prontas: formam-se na axila das folhas e abaixo da gema franca, com uma dezena de dias de antecedência em relação às citadas anteriormente. Assim que formadas podem dar origem a uma brotação chamada feminela ou neto (ramo antecipado), que pode ser estéril, pouco ou muito fértil, segundo a cultivar.

- Gemas latentes: são gemas não muito desenvolvidas, localizadas na madeira velha, que foram cobertas pela sucessiva formação de tecidos. Quando brotam dão origem a ramos ladrões estéreis, que surgem quando se realiza uma poda drástica ou ocorre danos por geadas tardias nas outras gemas, ou ainda, quando há problemas com a circulação da seiva.
- Gemas basilares: é um conjunto de gemas não bem diferenciadas que se formam na base do ramo, junto à inserção do broto do ano com a madeira do ano anterior. Somente brotam quando se fizer poda curta, aplicação de regulador de crescimento ou ocorrer problemas com as gemas francas. Geralmente são férteis nas cultivares americanas e inférteis nas viníferas.
- Gemas cegas: são as mais desenvolvidas das gemas basilares, sendo as primeiras gemas visíveis localizadas logo acima dessas. Geralmente elas são férteis nas americanas.

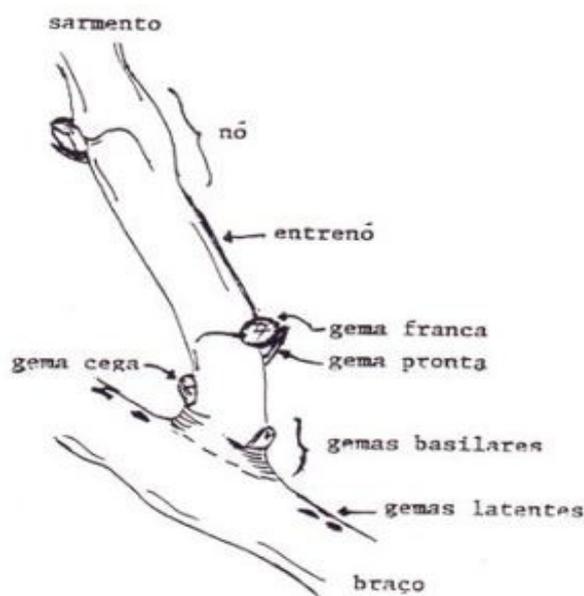


Figura 2. O sarmento da videira e suas partes, adaptado de CHAUVET & RAYNIER, 1979 (MANDELLI & MIELE, 2003).

Neste contexto, a poda realizada em ramos maduros (lignificados) deve considerar a posição da gema frutífera na vara (sarmento), o que é uma característica varietal. Por exemplo, no caso da cultivar Itália, efetua-se a poda de produção deixando-se cerca de 8 a 12 gemas por vara, pois o maior porcentual de gemas férteis nessa cultivar está localizado a partir da sexta gema. Na cultivar Redglobe, deixa-se entre 10 a 15 gemas na vara produtiva. Uma poda mais curta da vara produtiva, ou seja, com

menor número de gemas é realizada apenas para estimular o crescimento vegetativo, com a formação de novas varas para o ciclo seguinte (LEÃO & MAIA, 1998).

No caso da cultivar Niágara Rosada a poda de produção pode ser curta (com uma a duas gemas), pois esta cultivar apresenta gemas férteis já na base dos ramos (LEÃO & MAIA, 1998). No entanto, os maiores cachos são originados das gemas mais afastadas da base.

Nas regiões mais frias do Sul do Brasil, a viticultura segue, no geral, os mesmos procedimentos utilizados em países tradicionais no cultivo da videira, com a realização de apenas um ciclo anual, no qual a planta, após a poda, inicia a brotação, floresce, frutifica, amadurece e entra novamente em repouso vegetativo (KISHINO & MARUR, 2007).

Em regiões tropicais, onde as temperaturas mínimas raramente baixam para valores inferiores a 10°C, é necessário realizar duas podas anuais objetivando controlar os ciclos vegetativos da videira, uma vez que a planta não hiberna (MAIA & KUHN, 2001).

A tecnologia de poda empregada nestas regiões, realmente diferencia-se muito da empregada na viticultura mundial. Basicamente, o sistema consta de duas operações de poda para a obtenção de uma única produção. A poda de produção é realizada quando os ramos estão lignificados, com idade de 5,5 a 7 meses após a última poda (BOLIANI & CORRÊA, 2000; MAIA, 2002).

No caso da cultivar Niágara Rosada existem três possibilidades de podas: curta ou de formação (com 2 a 3 gemas), longa ou de produção (com 6 a 8 gemas) e mista, quando é realizado no mesmo ciclo, a poda curta e a longa para produção e formação dos ramos na mesma planta, no mesmo ciclo. No Mato Grosso, o sistema de podas praticado é de poda curta nos dois ciclos e nos estados do Sul pratica-se a poda mista. Contudo, como há grande escassez na oferta de uvas 'Niágara' no segundo semestre, entre os três sistemas de podas praticados no Brasil, o mais indicado para a região tropical é o praticado em Jales, que combina uma poda curta de formação, com produção de uma safrinha no primeiro semestre, alternada com uma poda longa para produção de uma safra cheia no segundo semestre, período de maior preço. Este sistema permite a obtenção anual de 30 t.ha⁻¹, deixando-se ou não, uma safrinha no ciclo de formação (MAIA & KUHN, 2001; MAIA, 2002).

No final do mês de outubro, ou seja, um a três meses após a colheita é realizada a poda de renovação, possibilitando o desenvolvimento dos brotos durante o período

quente e úmido, ou seja, ou seja, na época mais desfavorável a produção de frutos. Os vinhedos com produção mais tardia, entre novembro e dezembro, ou são podados imediatamente após a colheita ou são deixados para podas em junho e julho. Sendo assim, a poda de produção pode ser realizada entre março e junho, permitindo que o ciclo produtivo ocorra no período de baixa pluviosidade, o que torna de melhor qualidade as uvas produzidas (BOLIANI & CORRÊA, 2000).

Segundo MAIA (2002), entre as principais causas da qualidade inferior da uva Niágara Rosada produzida no sistema de latada em relação á obtida no sistema de espaldeira, está a não realização da poda verde nos cultivos.

A poda verde 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 objetivo melhorar o equilíbrio entre a vegetação e os órgãos de produção, pela supressão de partes da planta (BOLIANI & CORRÊA, 2000; MANDELLI & MIELE, 2003).

Para a cv. Niágara Rosada a poda verde consta de varias práticas: desbrota - retirada do excesso de brotos (fracos e mal posicionados); desfolha - retirada das folhas basais antes do cacho; desnetamento - retirada dos brotos laterais ou feminelas; desgavinamento - retirada das gavinhas; desponte apical - desponte do ponto de crescimento; desponte terminal - retirada de 20 a 30 cm de comprimento em brotos com cerca de 150 cm de comprimento; desbaste de cachos - retirada do excesso de cachos, pequenos e mal formados (MAIA, 2002).

No ciclo de poda curta deve ser feito a desbrota, para ajustar o número de varas por hectare, desfolha, desgavinamento, desnetamento, desbaste de cachos (deixar um/broto ou nenhum), dependendo do sistema de produção a ser adotado, e desponte terminal. Após o desponte terminal, neste ciclo, é necessário conter o crescimento de novas brotações da extremidade. Isso pode ser feito realizando-se a desbrota ou despontando-se novamente os brotos surgidos. No ciclo de poda longa, deve ser feito: desbrota, desnetamento, desgavinamento, desfolha, desbaste de cachos e desponte apical. O desponte apical deve ser feito na véspera do florescimento, objetivando-se direcionar mais reservas para os cachos durante a fase de florescimento. Nesta fase, o desponte promove melhor pegamento dos frutos, porém o número de folhas remanescentes em torno de 7 a 8 são insuficientes para se obter cachos de boa qualidade. Para aumentar o número de folhas deixa-se um broto sair da última gema e faz-se um novo desponte quando atingir 7 a 8 folhas, totalizando cerca de 14 a 16 folhas

por broto. Através da poda verde adequada é possível regular a produção, ajustar a relação área foliar/cachos, melhorar a cobertura de aplicação de fungicidas, e obter uvas de melhor padrão e qualidade (MAIA, 2002; MANDELLI & MIELE, 2003).

2.8. Quebra de Dormência

As videiras, assim como outras plantas decíduas, que entram em dormência no inverno, com a drástica redução de suas atividades metabólicas, necessitam de certo período de exposição a baixas temperaturas para iniciar um novo ciclo vegetativo na primavera (PETRI et al., 1996). Para as videiras, a necessidade de temperaturas abaixo de 7°C situa-se entre 50 e 400 horas, variando em função da cultivar (SOUSA, 1969).

Os cultivares que não tem seu período de frio plenamente satisfeito apresentam uma brotação desuniforme, sendo que as gemas apicais, por exigirem menor número de horas de frio, brotam antes e exercem a dominância apical. Isto se traduz em produções tardias, de baixa qualidade e em menor quantidade (SOUZA et al., 2001).

MIELE & DALLAGNOL (1994) citam que ocorre uma diminuição da dominância apical com a aplicação de cianamida hidrogenada (CH). O mecanismo como a CH influencia na quebra da dormência ainda não é claro, mas evidências demonstram que ocorre inativação da enzima catalase nas gemas após a sua aplicação. O mesmo ocorre quando há exposição das gemas ao frio, que inibe a atividade da enzima catalase, presente nas células aeróbicas e que decompõe o peróxido de hidrogênio em oxigênio molecular e água. Esta inibição provoca um aumento dos níveis de peróxido nos tecidos das gemas da videira, iniciando um processo de tradução de sinais, com o fim do estado de endodormência das gemas e brotação, assim que as condições forem favoráveis para o início de um novo ciclo (OR et al., 2002; PINTO et al., 2004).

Dessa forma, em regiões tropicais, o sucesso na brotação depende da dosagem de cianamida hidrogenada utilizada, bem como da temperatura ambiente durante e após a poda, da idade e vigor dos ramos, e da forma de aplicação. Em regiões onde as temperaturas mínimas são inferiores a 18°C, aplica-se a dosagem de 4,0%, enquanto que nas regiões onde as temperaturas mínimas são iguais ou superiores a 18°C, aplica-se 2,45%. Temperaturas mínimas inferiores a 12°C por vários dias durante ou logo após a poda prejudicam a brotação e o desenvolvimento dos brotos. Na região sudeste é comum este problema nos ciclos cujas podas são realizadas em maio e junho, quando

são frequentes a entrada de massas de ar frio. Sendo assim, se não houver previsão segura de inverno menos rigoroso devido ao fenômeno “El niño”, as podas neste período devem ser evitadas (MAIA, 2002).

A quebra de dormência é melhor em ramos com 6 a 7 meses de idade e com bom vigor do que em ramos finos e com 5 meses de idade. A torção dos ramos na região dos entrenós antes da aplicação da cianamida hidrogenada também tem favorecido a brotação. Para melhorar a quebra de dormência, além de evitar a poda na época fria, é de fundamental importância o molhamento total das gemas onde se deseja a brotação, aplicando-se o produto pelo menos duas horas antes de chuvas e em varas secas. A aplicação nos esporões (poda curta) pode ser feita com pulverizador costal ou com hastes adaptadas com corda desfiada ou com espuma, sobre todas as gemas. Nas varas (poda longa), recomenda-se aplicar o produto nas últimas três gemas por imersão. Para tanto pode-se utilizar um tubo plástico transparente de 2,5 polegadas e 50 cm de comprimento. A aplicação com o tubo apresentam as seguintes vantagens em relação ao pulverizador: economia de produto, aplicação somente nas gemas onde se deseja a brotação e menor risco para o aplicador (MAIA, 2002).

Outra tecnologia que tem dado excelentes resultados para emissão e desenvolvimento das brotações de □Niágara Rosada□ é a aplicação de ethephon (agente liberador de etileno), cerca de 15 dias antes da poda. O ethephon provoca o desfolhamento das plantas, o que aumenta o rendimento da operação de poda, e facilita a emissão das brotações, mesmo em épocas mais frias, permitindo a obtenção de maiores produções e melhor qualidade dos cachos. Para que o ethephon tenha o efeito desejado, deve-se aplicar cerca de 9 L.ha⁻¹ do produto comercial contendo 240 g.L⁻¹, diluídos em 1.000 litros de água. A pulverização deve ser feita até o ponto de escorrimento, sendo necessário que as plantas estejam com o máximo de enfolhamento possível, que, por sua vez, depende do controle eficiente das doenças, principalmente após a colheita dos frutos, e de adubações equilibradas. Entretanto, o ethephon deve ser aplicado conjuntamente com a cianamida hidrogenada, potencializando o efeito desta (NACHTIGAL, 2003; LEÃO, 2004).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área Experimental

O experimento foi realizado em vinhedo particular do Sítio Pioneiro, situado no município de Cardoso Moreira, região Norte do estado do Rio de Janeiro. A área experimental está a aproximadamente 22m de altitude e encontra-se na latitude de 21°29'18'' Sul e longitude de 41°36'56'' Oeste.

Segundo a classificação de Koppen, a região é tropical chuvosa com inverno seco (Aw), sendo que no trimestre menos chuvoso, as médias pluviométricas são inferiores aos 60 mm (PRADO et al., 2005). A temperatura média mensal varia entre 20,0°C, no mês mais frio, e 26,4°C, no mês mais quente, e ainda, a precipitação média anual gira em torno de 1096 mm, com chuvas mais intensas no período de novembro a janeiro (Anexo II).

Utilizaram-se duas áreas experimentais, denominadas de módulo A e módulo B, que foram implantados no ano de 2004 e 2008, respectivamente.

O experimento consistiu na avaliação de dois ciclos de produção (poda-colheita), sendo cada ciclo realizado em um módulo separado e que teve início com a realização da poda, seguida da aplicação de cianamida hidrogenada, em 01 de Agosto de 2011 para o módulo A e 07 de Setembro de 2011 para o módulo B.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 20 repetições, sendo cada unidade experimental constituída por uma única planta. Os resultados experimentais foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa SISVAR. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Avaliou-se a combinação copa x porta-enxerto de cultivar Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L.) sobre o porta-enxerto 'IAC 572-Jales' (*Vitis tiliacifolia* x *Riparia* 101-14) conduzida no sistema tipo latada, em espaçamento de 2,70 x 1,50 m. O parreiral possui o sistema de irrigação por microaspersão invertida e a lâmina de água necessária foi calculada tomando como base os valores de evapotranspiração de referência (ET_o) diária, empregando-se dados de temperatura do termômetro de máxima e mínima, de acordo com o método proposto por CONCEIÇÃO & MANDELLI (2005).

As características químicas do solo foram determinadas pela análise de amostras retiradas antes da realização do experimento (Anexo III) para a determinação da necessidade de adubação, segundo as recomendações técnicas de MAIA & KUHN (2001).

Antes da realização da poda, cerca de 10 dias, aplicou-se 6 kg de composto orgânico por planta, formulado na seguinte proporção: 60% de esterco de galinha

(gaiola), 30% de palha de café e 10% de serragem (pó de serra). A composição química do composto orgânico pode ser verificada no Anexo IV.

Os demais tratos culturais para a condução das plantas do experimento (poda, aplicação de cianamida hidrogenada, desbrota, amarração, desnetamento, desponte de ramos e tratamentos fitossanitários) foram os adotados pelo o produtor.

3.2. Sistema de Poda

O sistema de poda adotado foi o de dupla poda, onde se realiza uma poda curta (2 a 3 gemas) para formar os ramos ou varas (retira-se os cachos) e 5,5 a 7 meses após, quando os mesmos já se encontram maduros é feita uma poda longa (8 gemas) que é a poda de produção, e assim segue, de forma alternada (Figura 3).

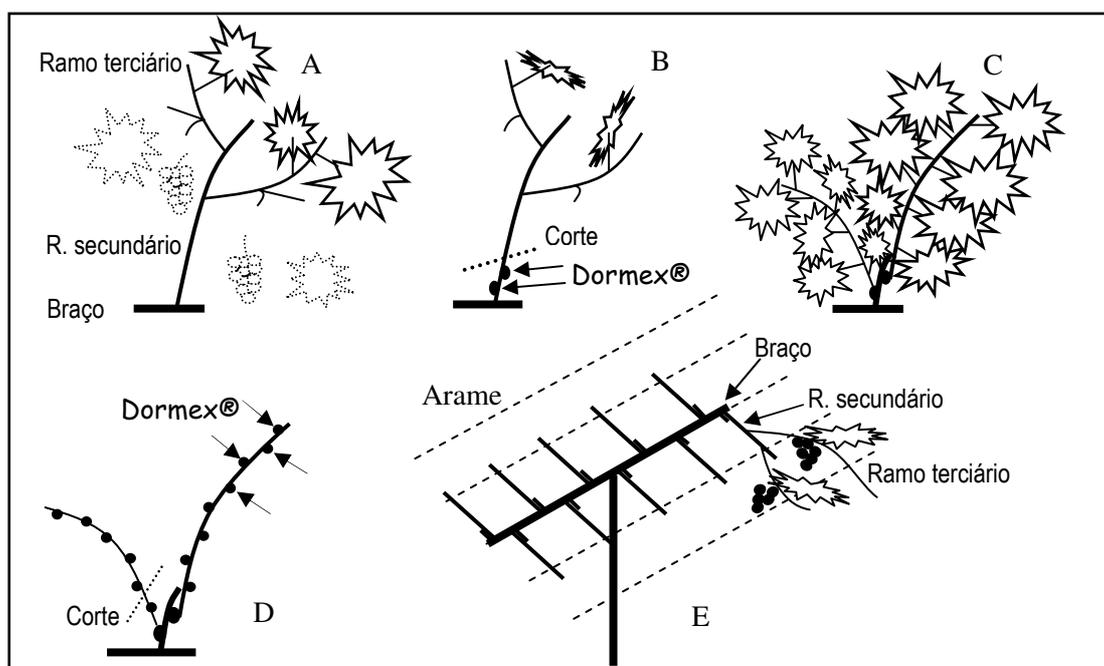


Figura 3. Sequência de poda dupla: A- estrutura produtiva (braço, ramo secundário ou vara e ramo terciário ou bacelo) em período de repouso logo após a colheita; B- poda de renovação (2 gemas), 1-2 meses após a colheita; C- formação de novos ramos; D- poda longa de ramos lenhosos (varas) com 5,5 a 7 meses de idade, originados da poda curta e eliminação dos ramos fracos; E- Vista superior da estrutura da planta, no sistema de latada, demonstrando a nova unidade de produção, após a poda longa.

Logo após a poda, no mesmo dia, foi feita a aplicação de cianamida hidrogenada (Dormex®) a 3,5%, somente nas 4 últimas gemas do ápice da vara, mantendo as gemas da base preservadas para a poda seguinte (poda de renovação) e, após a brotação,

selecionou-se as duas melhores com as inflorescências, eliminando-se as brotações restantes de cada vara.

3.3. Avaliações

3.3.1. Duração das fases fenológicas e exigências térmicas (graus-dias)

Para acompanhar os ciclos de produção da ‘Niágara Rosada’, foram realizadas avaliações visuais periodicamente a partir da poda até a colheita. Os subperíodos fenológicos foram avaliados com base na escala proposta por LORENZ et al.(1994), anotando-se a data de ocorrência dos principais estádios fenológicos, da seguinte forma:

a) Poda-Brotação: Considerou-se a data da poda como início desse período e o fim quando mais de 50% das gemas apresentaram o estágio de ponta verde, referente ao estágio 07 proposto por LORENZ et al.(1994), figura 4.



Figura 4. Fase de brotação das gemas da videira ‘Niágara Rosada’, Cardoso Moreira (RJ).

b) Brotação-Florescimento: Considerou-se o início desse período a data de brotação e o fim quando mais de 50% das inflorescências apresentaram mais de 50% das caliptras caídas, referente ao estágio 65 proposto por LORENZ et al.(1994), figura 5.



Figura 5. Fase de pleno florescimento da videira ‘Niágara Rosada’ em Cardoso Moreira (RJ).

c) Florescimento-“Veraison”: O início desse período foi a data de florescimento e o fim quando mais de 50% dos cachos já haviam iniciado a mudança de coloração (“veraison”) típica para a variedade Niágara Rosada, referente ao estágio 81 proposto por LORENZ et al.(1994), figura 6.



Figura 6. Fase de “veraison” da videira ‘Niágara Rosada’ em Cardoso Moreira (RJ).

d) “Veraison”-Colheita: O início desse período foi o “veraison” e o fim quando mais de 50% dos cachos de cada planta já haviam sido colhidos, isto é, cachos com teor médio de sólidos solúveis entre 14-17 °Brix (MAIA & KUHN, 2001), figura 7.



Figura 7. Fase de bagas prontas para a colheita da uva ‘Niágara Rosada’, Cardoso Moreira (RJ).

Para caracterização das exigências térmicas, calculou-se o somatório de graus dias desde a poda até a colheita, utilizando-se as equações de VILLA NOVA et al. (1999):

$$GD = [(T_{max}+T_{min})\div 2] - T_b , \text{ no caso de } T_b < T_{min} \quad (1)$$

$$GD = [(T_{max}-T_b)^2] \div [2(T_{max}-T_{min})], \text{ no caso de } T_b > T_{min} \quad (2)$$

Quando a $T_{max} > T_b$ o valor C foi subtraído de GD,

$$C = [(T_{max}-T_b)^2] \div [2(T_{max}-T_{min})] \quad (3)$$

Onde: GD = parâmetro graus-dia, que representa o somatório das diferenças positivas entre a temperatura mínima diária e a temperatura máxima diária ao longo do

período de aquecimento; T_{max} = temperatura máxima diária ($^{\circ}C$); T_{min} = temperatura mínima diária ($^{\circ}C$); T_b = temperatura base inferior ($^{\circ}C$), que representa a temperatura abaixo da qual surgem necessidades de aquecimento; T_B = temperatura base superior ($^{\circ}C$), que representa a temperatura acima da qual surgem necessidades de resfriamento.

Foram consideradas, para o presente trabalho, as temperaturas de $10^{\circ}C$ como base inferior e a de $30^{\circ}C$ como base superior, por serem as mais indicadas para as videiras cultivadas (KLIEWER, 1990; PEDRO JÚNIOR et al., 1994; NAGATA et al., 2000).

As temperaturas máximas e mínimas foram coletadas diariamente na propriedade (Anexo V), utilizando um termômetro digital de base plástica, do tipo capela e com precisão de $1^{\circ}C$.

3.3.2. Crescimento e desenvolvimento de ramos produtivos

Foi realizada a marcação de dois ramos (brotos com inflorescência) por planta, utilizando um pequeno fio de lã colorida, quando estes apresentaram cerca de 15 cm de comprimento, para as avaliações de crescimento. Essas avaliações consistiram nas medições do comprimento de ramos (da base até o ápice do ramo) e da maior largura foliar (Figura 8), efetuadas com uma trena, graduada em cm, e ainda, medições do diâmetro de ramos (após a 1ª folha da base do ramo) com o auxílio de um paquímetro. No módulo A, as avaliações foram realizadas aos 8, 14, 22, 31, 45 e 87 dias após a brotação e no módulo B aos 10, 18, 32, 51 e 90 dias após a brotação.

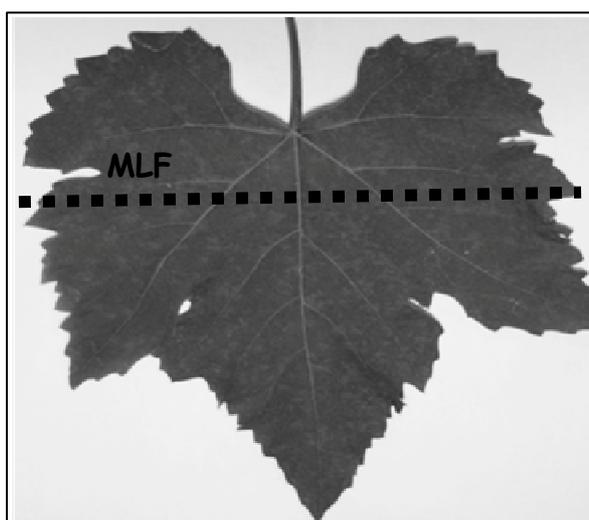


Figura 8. Dimensão em que foram realizadas as medidas nas folhas para estimar a área foliar da videira 'Niágara Rosada', onde MLF é a maior largura foliar (Cardoso Moreira, RJ).

A área foliar do ramo foi determinada de forma indireta, por meio das leituras de maior largura foliar (MLF) efetuadas em todas as folhas do ramo e inseridas no modelo matemático, proposto por PEDRO JÚNIOR et al. (1986) .

Previamente, coletou-se 100 folhas inteiras e de diferentes tamanhos, de forma aleatória, antes da instalação do experimento. Em seguida, determinou-se a área foliar de cada folha, utilizando o analisador “Area Meter” (LI-3000), e a sua correspondente leitura da maior largura foliar. Dessa forma, obteve-se o modelo matemático ajustado para as condições do local do experimento, que é apresentado a seguir:

$AF = 0,9 \times 3,1416 \times (MLF/2)^2$, onde AF corresponde a área foliar (cm²) a ser estimada e MLF corresponde a maior largura da folha (cm).

As variáveis comprimento de ramo, diâmetro de ramo e área foliar total de ramo foram mensuradas nos dois ramos marcados em cada planta, o que resultou nos valores médios.

O cálculo da taxa de crescimento absoluto de ramos (TCA) foi realizado pela seguinte fórmula:

$TCA = (\text{leitura posterior} - \text{leitura anterior}) / (\text{tempo da leitura posterior} - \text{tempo da leitura anterior})$, sendo o resultado em cm.dia⁻¹ ou mm.dia⁻¹ ou cm².dia⁻¹.

3.3.3. Comportamento vegetativo e produtivo na colheita

Foi realizada a medição do comprimento do braço principal (m) em cada planta da parcela experimental, e multiplicando-se pelo espaçamento entre linhas (2,7m) obteve-se a área ocupada por planta. Realizou-se ainda a contagem do número de ramos produtivos por planta e do número de cachos por planta.

O comprimento médio de ramo produtivo (cm) foi obtido pela medição com a trena dos ramos marcados, onde se realizou também a contagem do número de folhas e a determinação da área foliar (m²) pelo método descrito no item 3.3.2.

A produção em kg por planta foi obtida pela soma da massa de todos os cachos colhidos em cada planta, e dividindo a mesma pelo número de cachos, tem-se a massa média de cacho. E ainda, obteve-se a relação área foliar da planta (m²) e produção (kg por planta) pela divisão direta dos valores do primeiro fator pelo segundo fator.

Após a colheita dos cachos nos ramos em que o crescimento foi avaliado, foram separados 40 cachos (um por ramo), em cada ciclo de produção para avaliação das seguintes variáveis, representados na Figura 9:

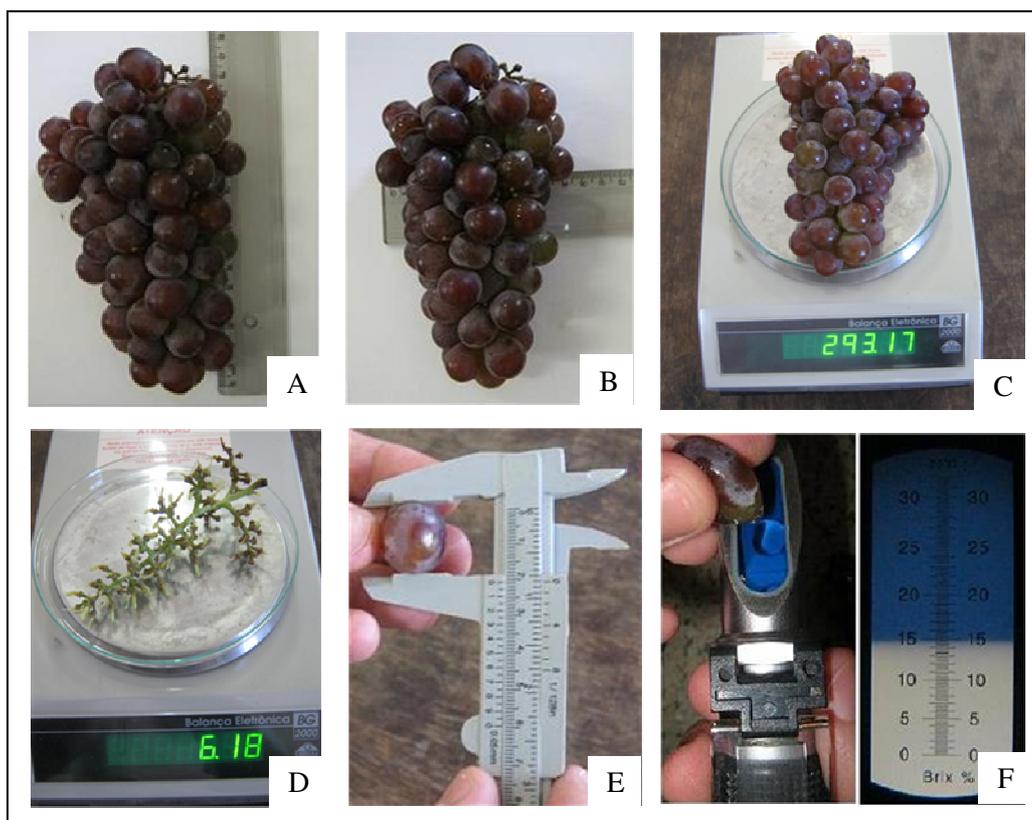


Figura 9. Parâmetros de qualidade de cachos de uva ‘Niágara Rosada’, analisados nas amostras: A- Comprimento do cacho (cm); B- largura do cacho (cm); C- massa do cacho (g); D- massa do engaço; E- Comprimento e diâmetro de bagas (mm); F- sólidos solúveis totais (°Brix). Cardoso Moreira-RJ, safra 2011/2012.

- a) Comprimento e largura do cacho (cm): Avaliados com o auxílio de uma régua graduada em cm (Figura 9 A e B);
- b) Massa do cacho (g): Quantificada em uma balança analítica de precisão de 0,01 g (Figura 9 C);
- c) Número de bagas por cacho: Efetuando-se a contagem de todas as bagas retiradas manualmente do pedicelo;
- d) Massa do engaço (g): Após a retirada das bagas, quantificada em balança analítica de precisão de 0,01 g (Figura 9 D);
- e) Massa das bagas (g): Obtida pela subtração da massa do cacho pela massa do engaço. Posteriormente, calculou-se a média aritmética da massa das bagas (g);

- f) Comprimento e diâmetro de bagas (mm): Medidos em cinco bagas por cacho, selecionadas aleatoriamente e com o auxílio de um paquímetro. Calcularam-se as médias aritméticas do comprimento e do diâmetro das bagas por cacho (Figura 9 E);
- g) Sólidos solúveis (°Brix): Determinado logo após a retirada do suco de dez bagas por cacho, colocado sobre um refratômetro manual (leitura de 0 a 32 °Brix). Posteriormente, calculou-se a média aritmética do teor de sólidos solúveis por cacho (Figura 9 F);

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Duração das Fases Fenológicas e Exigências Térmicas (Graus-dias)

A duração em dias das fases fenológicas da videira ‘Niágara Rosada’ sob o porta-enxerto ‘IAC 572-Jales’, a necessidade térmica em graus-dias, bem como a temperatura do ar (média e máxima) e o volume de precipitação observado em cada estágio dos dois ciclos de cultivo são apresentados na Tabela 1.

Foram necessários 121 dias para a videira completar o seu ciclo produtivo para a poda realizada no dia 01-08-11 (A) e 125 dias para a poda realizada no dia 07-09-11 (B). Pode-se constatar que a duração do período de poda à colheita (P-C) da videira, no ciclo produtivo A mostrou-se quatro dias mais curta que no ciclo B. Os valores encontrados estão próximos aos resultados encontrados por FERREIRA (2000), no qual relata que o ciclo de produção da videira Niágara Rosada, da poda à maturação, apresenta duração de 120 a 130 dias no município de Caldas (MG).

Na região de Piracicaba-SP, SCARPARE (2007) verificou que os ciclos de produção apresentaram valores de duração entre 117 e 146 dias, em função da época de poda. PEDRO JÚNIOR et al.(1994) estudando a caracterização fenológica da videira ‘Niágara Rosada’ em Jundiaí (SP) observaram que, com o deslocamento do período de poda de 15/07 para 15/09, houve redução de 153 dias para 124 dias no ciclo produtivo.

Ciclos produtivos de menor duração foram encontrados por SILVA et al. (2008) em podas realizadas no primeiro semestre do ano no Norte Fluminense, onde os valores variaram entre 94 e 123 dias. Também no Norte Fluminense, em São Fidélis, VIANA (2009) constatou que videiras da cultivar Niágara Rosada apresentaram 121 e 113 dias da poda à colheita, para podas realizadas nos meses de Julho e Setembro, respectivamente.

Tabela 1. Duração dos subperíodos fenológicos, necessidades térmicas (graus-dias) e variáveis climáticas em dois ciclos de produção da videira Niágara Rosada, Cardoso Moreira (RJ).

Ciclo de Produção	Descrição	Período		Subperíodos fenológicos			
		P-C	P-B	B-F	F-C	C-V	V-C
Ago/Nov (A)	Número de dias	121	17	20	37	30	17
	Acúmulo graus-dias	1797,7	249,0	283,6	559,9	442,2	263,0
	T _(ar) med.	25,3	25,2	24,5	25,5	25,2	25,7
	T _(ar) max.	31,4	32,8	32,0	31,5	30,5	30,3
	ND T _(ar) 30-33°C	31	5	6	9	5	6
	ND T _(ar) >33°C	47	8	9	15	12	3
	Precipitação (mm)	342	0	0	19	176	147
Set/Jan (B)	Número de dias	125	15	20	25	48	17
	Acúmulo graus-dias	1955,6	222,4	302,9	359,0	786,3	285,0
	T _(ar) med.	26,1	25,3	25,5	24,7	26,9	27,2
	T _(ar) max.	31,3	31,7	31,3	29,5	32,0	31,7
	ND T _(ar) 30-33°C	33	3	5	5	15	5
	ND T _(ar) >33°C	46	7	7	7	19	6
	Precipitação (mm)	788	12	7	173	311	285

Obs.: Poda-Colheita (P-C), Poda-Brotação (P-B), Brotação-Floração (B-F), Floração-Compactação de cachos (F-C), Compactação-“Veraison” (C-V) e “Veraison”-Colheita (V-C); Temperatura do ar média (T_(ar) med.); Temperatura do ar máxima (T_(ar) max.); Número de dias com temperatura do ar entre 30 e 33°C (ND T_(ar) 30-33°C); Número de dias com temperatura do ar maior que 33°C (ND T_(ar) >33°C).

Como a região de Cardoso Moreira (RJ) apresenta temperaturas médias elevadas, ocorre uma aceleração no desenvolvimento da videira e o ciclo total fica reduzido em relação às regiões vitícolas tradicionais, que apresentam temperaturas mais amenas. ROBERTO et al.(2005) estudando a videira ‘Cabernet Sauvignon’, no município de Maringá-PR, fizeram a mesma observação em relação ao cultivo na Serra Gaúcha, região de clima frio.

MOURA et al.(2007) afirmam que se a temperatura média do ar aumenta, a duração dos subperíodos fenológicos tende a diminuir e, no geral, há uma compensação ao longo de todo ciclo produtivo. Na Tabela 1, observa-se que o ciclo produtivo A desenvolveu-se em médias de temperatura do ar de 25,3°C, enquanto que o ciclo B em médias de 26,1°C. Tanto o número de dias do ciclo como o valor da temperatura média do ar quase não apresentaram diferenças, no entanto, quando se observa os dois subperíodos F-C e C-V, verifica-se que na uva podada no ciclo A, o período da floração

à compactação de cachos ocorreu em 37 dias, com temperatura do ar média igual a 25,5°C, já no ciclo B, esse subperíodo ocorreu em 25 dias, com média de temperatura do ar de 24,7°C. Os outros subperíodos ocorreram quase com a mesma duração para ambos os ciclos.

O subperíodo da compactação de cachos ao “veraison” (C-V) teve duração de 30 dias no ciclo produtivo A e 48 dias no ciclo produtivo B. A temperatura do ar média para essas duas épocas foi igual a 25,2 e 26,9°C, respectivamente para o ciclo A e B. Pelo o que foi exposto, o esperado era que esse subperíodo do ciclo B tivesse menor duração, em virtude da temperatura média do ar mais elevada, no qual apresentou 34 dias com temperatura acima de 30°C contra 17 dias no ciclo A. Entretanto, a duração do ciclo produtivo depende ainda da radiação solar incidente, da nebulosidade atmosférica, e da produtividade ou da carga obtida por planta (MOURA et al., 2007).

O volume de precipitação ocorrido no subperíodo da compactação de cachos ao “veraison” (C-V) do ciclo B foi quase o dobro do volume ocorrido para o mesmo subperíodo do ciclo produtivo A e com isso, o nível de nebulosidade provavelmente maior no ciclo B ocasionou a redução da taxa fotossintética nas folhas (fonte) e da distribuição dos fotoassimilados para os drenos diretos (frutos), e que somado ao manejo adotado nas plantas, onde se constatou o excesso de carga (drenos), tenham acarretado o prolongamento no início da maturação das bagas, ou seja, o aumento na duração do subperíodo C-V do ciclo produtivo B.

Quanto à avaliação da quantidade de graus-dias (GD) necessários para a ocorrência das diversas fases de desenvolvimento da videira Niágara Rosada, foi observado que, a necessidade térmica da videira no ciclo produtivo B mostrou-se superior à requerida para o ciclo A (Tabela 1). Considerando a temperatura base inferior (Tb) como 10°C e a superior (TB) 30°C, a videira acumulou cerca de 1.797 graus-dia da poda à colheita (P-C) no ciclo produtivo A e 1.955 graus-dia no ciclo B.

Os resultados estão dentro dos limites encontrados para a videira ‘Niágara Rosada’ cultivada em diversas regiões. Em Jundiaí-SP, PEDRO JÚNIOR et al. (1994) obtiveram limites de 1.459 a 1.929 graus-dia; no Norte de Minas Gerais, RIBEIRO et al. (2009) obtiveram variações no acúmulo de graus-dia de 1.766 a 1.838; em Colatina-ES, BUSATO (2010) observou o acúmulo de 2.120 graus- dia; no Sudoeste Goiano, NEIS et al. (2010) constataram acumulações entre 1.960 e 2.215 graus-dia para o período de poda-colheita. Comparando as normais climáticas das regiões de Caldas e Lavras, no estado de Minas Gerais, ABRAHÃO et al.(2002), verificaram que a soma

das temperaturas ativas (acima de 10°C) durante o período de formação dos ramos produtivos (agosto a fevereiro) da videira ‘Niágara Rosada’ atinge 2.361 graus-dia em Lavras e 1.954 graus-dia em Caldas, ou seja, uma diferença de 406 graus-dia na totalidade do ciclo.

O subperíodo da floração à compactação de cachos ocorreu com acúmulo de 559,9 GD no ciclo A e 359,0 GD no ciclo B, enquanto que o subperíodo da compactação de cachos ao “veraison” totalizou 442,2 GD em A e 786,3 em B. Essas duas fases fenológicas foram as que apresentaram maiores diferenças entre os dois ciclos analisados, tanto em número de dias como no somatório dos graus-dia. Embora a temperatura média no subperíodo de C-V tenha sido mais elevada no ciclo produtivo B, o maior valor de unidades térmicas se deve ao fato do maior tempo de acúmulo observado, que deveria ser justamente menor, como já foi discutido anteriormente.

4.2. Crescimento e Desenvolvimento de Ramos Produtivos

Na Tabela 2, a primeira observação sobre a atividade vegetativa das videiras destaca a diferença de crescimento dos ramos, quanto ao comprimento, diâmetro e crescimento foliar acumulado.

Tabela 2. Crescimento médio e correspondentes acumulações verificadas na evolução dos ramos da cultivar Niágara Rosada submetida a duas épocas de poda.

Dias após brotação	Comp_ramo (cm)		Diam_ramo (mm)		Área Fo_ramo (cm ²)		P (mm)	T med. (°C)	ATm. (°C)
	Increment.	Acumul.	Increment.	Acumul.	Increment.	Acumul.			
Poda 01-08-11									
8	14,8	14,8	4,2	4,2	91,9	91,9	0,0	24,8	13,5
14	23,1	37,9	0,9	5,1	290,6	382,4	0,0	26,2	15,6
22	16,3	55,2	0,6	5,7	476,7	859,2	0,0	23,5	17,3
31	0,0	55,2	0,6	6,3	448,6	1307,8	0,0	25,4	10,6
45	0,0	55,2	0,3	6,6	84,7	1392,5	14,0	25,2	14,0
87	0,0	55,2	0,0	6,6	62,2	1454,7	181,0	25,4	10,3
Poda 07-09-11									
10	20,4	20,4	5,0	5,0	137,0	137,0	14,0	25,5	13,7
18	37,0	57,4	1,7	6,7	775,1	912,1	5,0	25,8	10,2
32	6,1	63,5	0,9	7,6	1114,5	2026,6	140,0	23,9	7,5
51	0,0	63,5	0,8	8,4	141,4	2168,0	33,0	26,1	12,3
90	0,0	63,5	0,2	8,6	75,2	2243,2	309,0	26,6	9,2

OBS: comprimento médio de ramo (Comp_ramo); diâmetro médio de ramo (Diam_ramo); área foliar média de ramo (Área Fo_ramo); incremento em relação à leitura anterior (Increment.); acumulado até o momento da leitura (Acumul.); precipitação (P); temperatura média do ar (T med.); amplitude térmica média do ar (ATm).

Pode-se verificar que o desenvolvimento dos ramos das videiras que receberam a poda no dia 01-08-11 (A) foi muito menor que o das videiras que receberam a poda no dia 07-09-11 (B). Enquanto que os ramos das plantas do módulo A alcançaram em média 55,2 cm de comprimento, 6,6 mm de diâmetro e 1454,7 cm² de área foliar, os ramos das plantas do módulo B tiveram um crescimento médio de 63,5 cm, 8,6 mm e 2243,2 cm², respectivamente.

BUSATO (2010) encontrou em seu experimento valores de comprimento dos ramos de 54,3 a 71,6 cm, aos 28 dias de brotação, aumentando para valores entre 169,2 e 210,4cm, aos 56 dias após a brotação, em função da dose de nitrogênio aplicada.

Observando a análise foliar realizada no momento do florescimento (Anexo VI), em que apresentou excesso de N no módulo A e ligeiro excesso no módulo B, pode-se constatar que o elemento não foi o fator limitante do crescimento de ramos.

No entanto, o menor comprimento médio dos ramos pode ser explicado pela prática de poda do meristema apical, efetuada antes do florescimento, para favorecer o pegamento dos frutos, em detrimento do menor vigor dos ramos no momento do florescimento. Ainda na Tabela 2, verifica-se que o comprimento médio de ramos apresentou incrementos até os 22 dias após a brotação para o ciclo A e até os 32 dias para o ciclo B. Pelo exposto, nota-se que os ramos no ciclo A tiveram a paralisação do crescimento após a brotação em menor período, quando comparado com o ciclo B, que prolongou em exatamente 10 dias. Essa paralisação do crescimento do ramo teve influência direta da temperatura média do ar, no qual se observa a menor temperatura média justamente no momento da redução do crescimento, que no caso do ciclo A foi antes do florescimento e no ciclo B, durante o florescimento.

No caso do diâmetro médio dos ramos a diferença entre o período de desenvolvimento é ainda maior, pois enquanto a poda do dia 01-08-11 já tinha por encerrado o incremento do diâmetro dos ramos aos 45 dias após a brotação o mesmo só aconteceu para a poda do dia 07-09-11 com o dobro do período, ou seja, aos 90 dias após a brotação (Tabela 2). O mesmo padrão não se repete para o crescimento foliar, onde nas duas épocas de poda a área foliar ultrapassou 80% do crescimento aos 30 dias após a brotação, encerrando o seu desenvolvimento aos 90 dias, por conta do “Veraison” ou mudança de coloração das bagas. Todavia, o incremento de área foliar apresentado no florescimento foi muito inferior no ciclo A, cerca de 59,7 % menor em relação ao ciclo B. Embora a temperatura média tenha sido um pouco menor no ciclo B, durante esse período, observa-se que ocorreu o volume de 140 mm de precipitação,

enquanto que no ciclo A não houve precipitação, logo assim, a umidade do ar estando mais elevada no ciclo B favoreceu o crescimento foliar do ramo.

Na Figura 10 é demonstrada a taxa de crescimento absoluto dos ramos, relacionada ao comprimento (cm.dia^{-1}), diâmetro (mm.dia^{-1}) e área foliar ($\text{cm}^2.\text{dia}^{-1}$), para a poda realizada no dia 01-08-11 (A) e 07-09-11 (B). Nota-se que a taxa de crescimento absoluto dos ramos, em ambas as podas, apresentou comportamento diferente em relação ao comprimento, diâmetro e área foliar. Quanto ao comprimento (Figura 10 a) e a área foliar dos ramos (Figura 10 c), a taxa de crescimento absoluto é de forma acelerada até atingir o ponto máximo, seguido por um ritmo desacelerado de crescimento, enquanto que, em relação ao diâmetro de ramo (Figura 10 b), já atinge inicialmente o ponto máximo e logo depois começa a desacelerar.

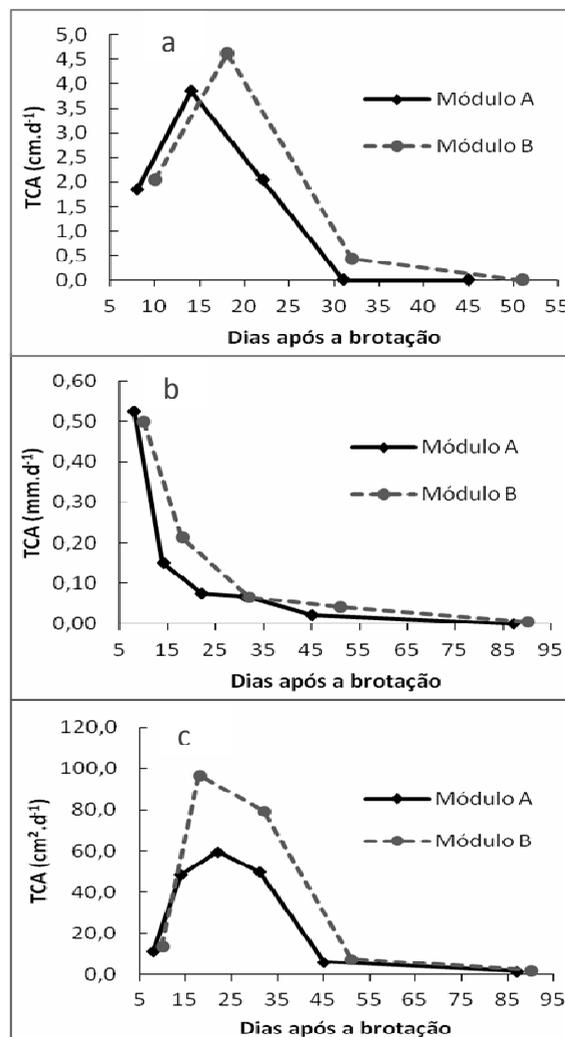


Figura 10. Taxa de crescimento absoluto dos ramos no módulo A e módulo B, quanto ao comprimento (a), diâmetro (b) e área foliar (c).

No ciclo produtivo A, em relação ao comprimento (Figura 10 a), a taxa de crescimento absoluta dos ramos alcançou seu ponto máximo aos 14 dias após a brotação ($3,9 \text{ cm.dia}^{-1}$), e foi diminuindo rapidamente até o florescimento, enquanto que, no ciclo B, a taxa absoluta de crescimento de ramos atingiu o seu ápice em torno de 18 dias ($4,6 \text{ cm.dia}^{-1}$), reduzindo-se gradativamente até o início da compactação dos cachos. SCARPARE FILHO et al. (2010) observaram uma taxa máxima de crescimento absoluto no comprimento dos ramos de $4,5 \text{ cm.dia}^{-1}$ aos 30 dias após a brotação, para a poda da videira ‘Niágara Rosada’ realizada no mês de Julho, em Indaiatuba-SP. Para a variedade ‘Itália’, RODRIGUES (2009) encontrou valores máximos da taxa de crescimento absoluto dos ramos igual a $4,2 \text{ cm.dia}^{-1}$ para a poda de inverno, $3,9 \text{ cm.dia}^{-1}$ para a poda de primavera e $5,1 \text{ cm.dia}^{-1}$ para a poda de verão, aos 22, 19 e 14 dias após a brotação, respectivamente, no município de Porto Feliz-SP.

A taxa de crescimento absoluto em relação ao diâmetro atingiu o ponto máximo logo aos 8 e 10 dias após a brotação, com $0,53 \text{ mm.dia}^{-1}$ e $0,50 \text{ mm.dia}^{-1}$ no ciclo A e B, respectivamente e em seguida observa-se uma queda acentuada até pouco antes do florescimento, continuando lentamente até a paralisação aos 90 dias após a brotação, na fase de “veraison” (Figura 10 b). Após o florescimento os carboidratos são direcionados preferencialmente aos frutos, logo, a taxa de crescimento absoluto é reduzida.

Quanto a área foliar do ramo, a taxa de crescimento absoluto alcançou o valor máximo de $59,6 \text{ cm}^2.\text{dia}^{-1}$ aos 22 dias após a brotação, em seguida foi desacelerando até os 45 dias após a brotação e prosseguiu de forma reduzida até o “veraison”. Já no ciclo B, alcançou a taxa máxima de crescimento de $96,9 \text{ (cm}^2.\text{dia}^{-1})$ logo aos 18 dias após a brotação e na sequência observa-se a queda acentuada até completar 51 dias após a brotação, continuando com uma taxa de crescimento reduzida, semelhante ao ciclo A, até a paralisação (Figura 10 c). Isto se deve ao fato de as folhas do ramo da videira apresentarem expansão máxima até 30 a 40 dias após o seu desdobramento do ápice (KLIEWER, 1990) e associado ao rápido lançamento inicial de folhas tem-se a maior taxa de acúmulo de área foliar observada até os 30 dias após a brotação, e a partir de então, como não houve o lançamento de novas folhas, devido à prática do desponte apical, o incremento de área foliar foi dependente apenas da expansão das folhas que se desdobraram por último, o que justifica a redução da taxa de crescimento absoluto da área foliar observada até a paralisação no “veraison”. O mesmo pode ser melhor evidenciado na figura 11.

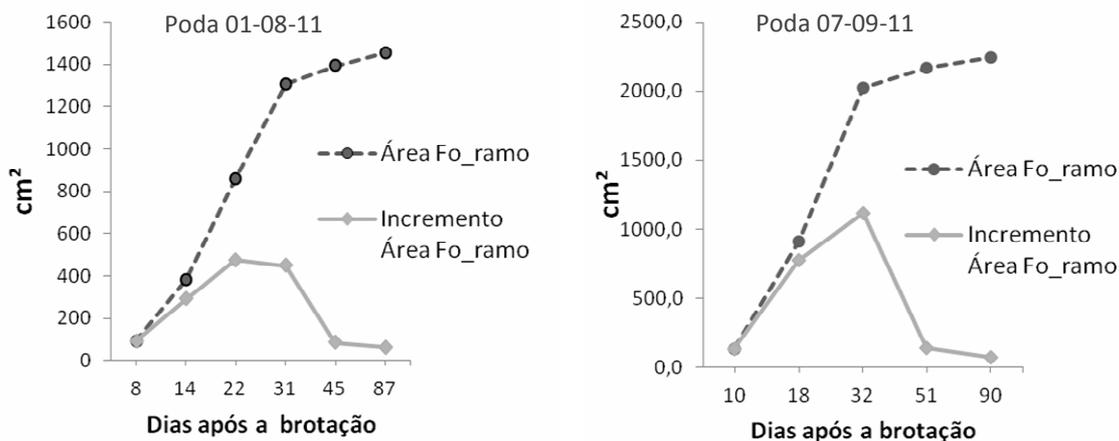


Figura 11. Área foliar acumulada do ramo (Área Fo_ramo) e incrementos de área foliar do ramo (Incremento Área Fo_ramo) após a brotação da cv. Niágara Rosada, em duas épocas de poda. Cardoso Moreira-RJ.

Na figura 11, observa-se que os incrementos de área foliar do ramo foram altos até os 30 dias após a brotação, tanto para a poda no dia 01-08-11, quanto no dia 07-09-11, conseqüentemente, a área foliar acumulada do ramo teve um crescimento inicialmente acentuado, até o período do florescimento e logo após, este é reduzido, o que pode ser comprovado através da inclinação da reta.

Segundo REYNIER (2003), cada variedade possui uma capacidade de crescimento de suas brotações, que é dependente do sistema radicular, do estado dos vasos condutores e do nível de reservas dos órgãos ativos. E ainda, o viticultor pode intervir sobre o crescimento, alterando o microclima das folhas ou atuando sobre a posição, o número e o comprimento dos ramos de poda (número de gemas), a fertilidade do solo e desponte de ramos.

4.3. Comportamento Vegetativo e Produtivo na Colheita

Na Tabela 3 estão apresentados os dados de comportamento vegetativo e produtivo da videira ‘Niágara Rosada’ em duas épocas de poda, na região de Cardoso Moreira (RJ). Constatou-se que o comportamento vegetativo e produtivo das plantas apresentou variação entre os dois ciclos avaliados. O número de ramos produtivos por planta foi igual em ambos os ciclos, porém, o comprimento médio de ramos produtivos de 63,45 cm no ciclo B foi estatisticamente superior aos 55,17 cm alcançados no ciclo A. Essa diferença no comprimento pode ser atribuída à presença de maior número de folhas por ramo no ciclo B (Tabela 3) e maior vigor vegetativo visivelmente apresentado pelas plantas deste módulo.

Tabela 3. Comportamento vegetativo e produtivo, e características dos cachos na colheita da variedade Niágara Rosada cultivada em Cardoso Moreira (RJ), nos ciclos de produção Agosto/Novembro e Setembro/Janeiro.

Variável	Ciclos de Produção	
	Ago/Nov (A)	Set/Jan (B)
Comportamento vegetativo e produtivo		
Comprimento do braço principal (m)	1,47 a	1,50 a
Área ocupada por planta (m ²)	3,98 a	4,04 a
Número de ramos produtivos por planta	32,17 a	35,00 a
Comprimento médio de ramo produtivo (cm)	55,17 b	63,45 a
Número de folhas por ramo produtivo	7,69 b	8,00 a
Área foliar de ramo produtivo (m ²)	0,15 b	0,22 a
Área foliar total da planta (m ²)	4,76 b	7,93 a
Número de cachos por planta	50,39 a	56,16 a
Número de cachos por m ²	12,75 a	14,01 a
Produção (kg por planta)	9,41 b	12,87 a
Relação área foliar total / produção por planta	0,53 b	0,65 a
Características dos cachos de ramos marcados		
Comprimento médio de cacho (cm)	14,97 b	16,05 a
Largura média de cacho (cm)	8,28 a	8,16 a
Massa média de cacho (g)	227,17 b	285,73 a
Número médio de bagas por cacho	57,31 a	57,97 a
Massa média da baga (g)	3,96 b	4,82 a
Sólidos solúveis totais (°Brix)	14,51 a	12,49 b
Diâmetro médio da baga (mm)	17,65 b	19,74 a
Comprimento médio da baga (mm)	19,12 b	21,88 a

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

Vale ressaltar que os ramos não expressaram o máximo potencial de crescimento em função da realização do desponte apical, como discutido no item 4.2. Essa prática tem o objetivo de impedir a competição de fotoassimilados entre o cacho e o meristema apical, o que seria desfavorável ao desenvolvimento dos cachos, o mesmo foi observado por MURAKAMI et al.(2002). Sendo assim, após a realização do desponte, deixa-se um broto (neto) sair da última gema do ramo produtivo, afim de reestabelecer o número de folhas necessárias para suprir o cacho. Contudo, foi constatado no final das avaliações que esse broto apresentou um crescimento reduzido no módulo A, média de 17 cm, por conta do estabelecimento de uma frente fria logo após o desponte (ver “Tmín” de 02-09

a 06-09 no anexo V) o que não ocorreu no módulo B, em que atingiu o comprimento médio de 96,1 cm. Neste caso, se o comprimento médio do neto fosse somado ao comprimento médio dos ramos, resultaria no comprimento total do ramo de 72,2 e 159,6 cm, respectivamente para o ciclo A e B.

A área foliar por planta foi resultado somente da área da superfície foliar primária do ramo produtivo (multiplicada pelo número de ramos), visto que as brotações laterais (netos) que surgem no ramo após o desponete foram arrancadas. No ciclo produtivo A, a área foliar das plantas foi 40 % inferior em relação ao ciclo B (Tabela 3). Quanto à área foliar total por planta, NORBERTO et al.(2008) verificaram em sistema de latada 8,51 m² de superfície foliar para a cultivar Niágara Rosada.

O comportamento produtivo das plantas apresentou variação expressiva e, embora o número de cachos não tenha diferido estatisticamente entre os dois ciclos, o mesmo foi maior no ciclo B. Os valores de produção observados para as duas épocas de poda foram de 9,41 e 12,47 kg.planta⁻¹ (23.643 e 31.856 kg.ha⁻¹), respectivamente, nos ciclos de produção A e B, sendo que a produtividade do ciclo B se mostrou superior estatisticamente, com significância ao nível de 5% de probabilidade. O menor rendimento por planta apresentado no ciclo A está associado a menor massa média de cacho (Tabela 3) e que por sua vez, está diretamente ligada aos menores valores de comprimento médio de cacho, de massa média de baga, de diâmetro médio de baga e de comprimento médio de baga observado, visto que não houve diferença estatística no número de cachos por planta.

Em Jundiaí-SP, PEDRO JÚNIOR et al.(2007) relata que a massa média dos cachos variou entre 203 e 256 g, para a videira 'Niágara Rosada' no sistema de condução do tipo manjedoura. RIBEIRO et al.(2009) constatou, no norte de Minas Gerais, valores de 253,5 g e 3,69 g, respectivamente, para massa fresca média dos cachos e massa média fresca de bagas.

Possivelmente, o desequilíbrio no desenvolvimento vegetativo e produtivo do vinhedo no ciclo A pode ter ocasionado a redução da massa média dos cachos. Fato este que pode ser comprovado por meio da relação área foliar e produção, no qual se mostrou inferior no ciclo produtivo A.

A relação entre a área foliar e a produção está muito abaixo dos limites considerados adequados por KLIEWER & DOKOOZLIAN (2005), que variam entre 1,0 e 2,0 m².kg⁻¹ de uva. Em outro estudo com a variedade Niágara Rosada cultivada em

Eldorado do Sul-RS, foi observada a variação no valor de área foliar por fruto entre 0,46 e 0,61 m².kg⁻¹ de uva no primeiro ano de produção (ANZANELLO, 2009).

De acordo com os resultados apresentados por MELLO (2012), em 2011, a produtividade nacional de videiras em geral (variedade não especificada) foi de 18.292 kg.ha⁻¹, no Rio Grande do Sul a produtividade foi de 16.867 kg.ha⁻¹, em Pernambuco de 30.586 kg.ha⁻¹ e na Bahia de 29.201 kg.ha⁻¹. Observa-se que em Cardoso Moreira, região Norte Fluminense, a produtividade foi maior que a média nacional, em virtude do pacote tecnológico adotado e das favoráveis condições climáticas prevaletentes, ficando próximo da produtividade dos estados da região Nordeste do país.

Contudo, não havendo limitações para o desenvolvimento vegetativo e produtivo, a capacidade de produção da videira 'Niágara Rosada' é de no máximo 30.000 kg.ha⁻¹. Dessa forma, considerando-se a massa média dos cachos de 285g para o ciclo B, o número médio de cachos por m² deveria ser de 10,5 e conseqüentemente, o número médio de cachos por planta igual a 42,5. Para obter esses valores, o número médio de ramos produtivos deveria ser de 26,5 ramos por planta, considerando a relação média de 1,6 cachos por ramo.

A uva colhida ao final do ciclo A apresentou teores mais adequados de sólidos solúveis totais, que se mantiveram acima do limite estabelecido para a variedade, cerca de 14,5°Brix (Tabela 4.3). SILVA et al. (2008) obtiveram para a mesma variedade na região norte fluminense, um teor de sólidos solúveis máximo de 16,2° Brix e também observaram baixa concentração de ácidos na polpa. No ciclo B, a maturação foi afetada pelo desequilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e o excesso de carga, que teve um maior agravamento em decorrência do elevado volume e número de dias de chuva no final do ciclo, logo, a uva teve que ser colhida com teores de sólidos solúveis abaixo do recomendado, o que resultou em teores próximos a 12,5°Brix.

Segundo TONIETTO & FALCADE (2003) altos níveis de precipitação no período de maturação prejudicam a qualidade da uva por impossibilitar uma concentração satisfatória de açúcares nos frutos. GIRONA et al. (2009), sob condições controladas em casa de vegetação, observaram que a deficiência hídrica em uma fase anterior à mudança de coloração afetou a qualidade da uva negativamente. Entretanto, quando essa privação ocorreu durante o período de maturação, houve melhoria da composição das bagas.

5. CONCLUSÕES

A duração do período de poda à colheita da videira 'Niágara Rosada' foi de 121 dias para a poda realizada no dia 01-08-2011 e 125 dias para a poda realizada no dia 07-09-2011, com acúmulos de 1.797 e 1.955 graus-dia, respectivamente.

O crescimento e desenvolvimento vegetativo das plantas no ciclo de produção com a poda realizada no dia 01-08-2011 foi inferior ao das plantas que receberam a poda no dia 07-09-2011.

A poda do meristema apical antes do florescimento, seguida da redução de temperatura do ar, interferiram no crescimento vegetativo dos ramos.

Os valores de produção observados para as duas épocas de poda foram de 9,41 e 12,47 kg.planta⁻¹, respectivamente, nos ciclos de produção A e B.

Os índices de desenvolvimento vegetativo e produtivo indicam a necessidade de ajuste da quantidade de ramos produtivos, na ocasião da poda, a fim de regular o equilíbrio entre o crescimento vegetativo e a produção, o que pode contribuir para melhorar a qualidade da uva 'Niágara Rosada' produzida na região.

6. BIBLIOGRAFIA

- ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A. A.; FRÁGUAS, J. C.; REGINA, M. A.; SILVA, V. J. **Potencialidades do município de Lavras-MG para produção extemporânea de uvas 'Niágara Rosada' para mesa.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.26, n.4, p.865-868, jul./ago., 2002.
- ALVARENGA, A. A.; ABRAHÃO, E. **Escolhas de cultivares na viticultura.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.10, n. 117, p.12-21, 1984.
- ALVARENGA, A. A.; ABRAHÃO, E.; REGINA, M. A.; ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, A. F. **Origem e classificação botânica da videira.** Informe Agropecuário, v.19, n.194, p.5-8, 1998.
- ALVARENGA, A. A.; REGINA, M. A.; FRÁGUAS, J. C.; CHALFUN, N. N. J.; SILVA, A. L. da S. **Influência do porta-enxerto sobre o crescimento e produção da cultivar de videira Niágara Rosada (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.), em condições de solo ácido.** Ciênc. agrotec., Lavras. Edição especial, p.1459-1464, dezembro de 2002.
- ANZANELLO, R. **Comportamento produtivo e fisiológico de três cultivares de videiras submetidas a duas safras por ciclo vegetativo pelo manejo da poda.** 2009. 88 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, março, 2009.
- ASSIS, J. S. de; FILHO, J. M. P. L.; LIMA, M. A. C. de. **Fisiologia da videira.** Embrapa Semiárido. Arquivo em PDF, 26 p. 2006. Disponível em < <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/CPATSA/30254/1/OPB1175.pdf> >. Acesso em: 10 de Janeiro de 2012.
- ASSIS, J. S.; LIMA FILHO, J. M. P. **Aspectos fisiológicos da videira irrigada.** In: LEÃO, P. C. S. & SOARES, J. M. 2000. A viticultura no semiárido brasileiro. Petrolina: Embrapa, cap.7, p. 129-145, 2000.
- BARROS, J. C. S. M. ; CELESTINO, R. C. A.; LARA, H. S.; CYRINO, A. E.; PINTO, J. A. M. **Ciclo fenológico da videira 'Niagara Rosada' no município de Miracema, estado do Rio de Janeiro.** In: XX Congresso Brasileiro de Fruticultura e 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. Anais de Congresso, Centro de Convenções – Vitória - ES, 2008. 1 CD.
- BENATO, E. A. **Colheita, manuseio e conservação de uvas de mesa.** Informe Agropecuário, v. 19, n. 194, p. 96-100, 1998.
- BENATO, E. A. **Cuidados na colheita, manuseio e conservação de uvas de mesa.** In: Viticultura e Enologia: Atualizando Conceitos/ Coordenado por Murillo de Albuquerque Regina; colaboração de Luís Eduardo Corrêa Antunes... [et al.] – Caldas: EPAMIG-FECD, p. 121-135, 2002.
- BOLIANI, A.C. **Avaliação fenológica de videiras *Vitis vinifera* L. cvs. Itália e Rubi na região oeste do Estado de São Paulo.** Tese (Doutorado em Produção Vegetal) -

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 188p. 1994.

BOLIANI, A.C.; CORRÊA, L. de S. **Poda na cultura da videira**. In: Cultura de Uvas de Mesa, do Plantio a Comercialização. Anais do Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, Ilha Solteira/ editores: Aparecida Conceição Boliani e Luiz de Souza Corrêa, p 107-128, 2000.

BUSATO, C. C. M. **Produção e qualidade da uva ‘Niágara Rosada’ fertirrigada com diferentes doses de nitrogênio em Colatina, ES**. 2010. 106 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2010.

CAMARGO, U. A. & OLIVEIRA, P. R. D. **Melhoramento genético**. In: Uva de mesa: produção – aspectos técnicos. Ed.: LEÃO, P. C. S. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 14-19, 2001.

CAMARGO, U. A. **Porta-enxertos e cultivares de videira**. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV. Capacitação técnica em Viticultura. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/viticultura/portaenx.html>>. Acesso em: 26 de Julho de 2012.

CHITARRA, M. T. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/ FAEPE, 320 p.1990.

CONCEIÇÃO, M. A. F. & MANDELLI, F. **Cálculo da evapotranspiração de referência com base na temperatura do ar**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 4 p. 2005. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 61).

DIAS, M. S.; SOUZA, S. M. C, PEREIRA, A. F. **Principais doenças da videira**. Informe Agropecuário, v.19, n.194, p.76-84, 1998.

FAOSTAT. **Countries by commodity: Top production - grapes, 2010**. Disponível em: < <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> >. Acesso em: 05 de Janeiro de 2012.

FERREIRA, E. A. **Antecipação de safra da videira ‘Niágara Rosada’ (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinífera* L.) no Sul de Minas Gerais**. 2000. 66 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2000.

FREGONI, M. **Viticulture generale: Compendi Didattici e Scientifici**. Roma: Reda, 728 p.1987.

GALET, P. **Précis de viticulture**. 4. ed., Paris: Imprimerie Dehan, 584 p. 1983.

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

GIRONA, J.; MARSAL, J.; MATA, M.; CAMPO, J.; BASILE, B. **Phenological sensitivity of berry growth and composition of Tempranillo grapevines (*Vitis***

vinifera L.) to water stress. Australian Journal of Grape and Wine Research, v.15, p.268-277, 2009.

GOFFINET, M. C. **Anatomy of Grapevine Winter Injury and Recovery**. Cornell University - Department of Horticultural Sciences. 21 p. 2004. Disponível em: <http://www.hort.cornell.edu/goffinet/Anatomy_of_Winter_Injury_hi_res.pdf>. Acesso em: 26 de Julho de 2012.

HAMADA, E. & PINTO, H. S. **Avaliação do desenvolvimento do trigo utilizando medidas radiométricas em função de graus-dia**. In. X SBSR, 21-26 abril, Foz do Iguaçu, Anais..., Foz do Iguaçu: INPE, p.95-101, 2001.

HIDALGO, L. **Caracterización macrofísica del ecosistema médio-planta em los viñedos españoles**. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, 225 p. 1980. (Comunicaciones I. N. I. A. Producción Vegetal, 29).

HIDALGO, L. **Equivalentes meteorológicos de La vid**. Boletim Del Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, Madrid, v.16, n.35, p.175-209, 1953.

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

HIDALGO, L. **Tratado de viticultura general**. Madrid; Mundi-prensa, 983p.1993.

HUGLIN, P. **Biologie et écologie de La vigne**. Paris: Payot Lausanne, 1986.

IBGE. **Primeiros Dados do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=00>. Acesso em: 25 de Julho de 2012.

JACKSON, D. I.; LOMBARD, P. B. **Environmental and management practices affecting grapes composition and wine quality: a review**. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v. 44, n.4, p. 409-430, 1993.

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

KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. 2 ed. Oakland: Division of Agricultural and Natural Resources, University of California, 1992. 296 p.

KISHINO, A. Y.; MARUR, C. J. **Fisiologia da planta**. In: KISHINO, A. Y.; CARVALHO, S. L. C.; ROBERTO, S. R. Viticultura Tropical: o sistema de produção no Paraná. Londrina: IAPAR, 2007. Cap. 4, p. 95-116.

KLIEWER, W. M. **Fisiologia da videira: como produz açúcar uma videira?** Tradução de C.V. Pommer e I. R. S Passos. Campinas: IAC, 1990. 20p.

KLIEWER, W.M.; DOKOOZLIAN, N.K. **Leaf area/crop weight ratios of grapevines: influence on fruit composition and wine quality**. American Journal of Enology and Viticulture, v.56, p.170-181, 2005.

- KÖPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Panamericana, 1948. 478 p.
- KUHN, G. B.; LOVATEL, J. L.; PREZOTTO, O. P.; RIVALDO, O. F. **O cultivo da videira**. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 1986. 42 p. (Circular Técnica, 10).
- LEÃO, P. C de S. **Principais Variedades**. In: **A Viticultura no semiárido brasileiro**. Ed. Patrícia Coelho de Souza Leão & José Monteiro Soares. Petrolina: Embrapa Semiárido, p.45-64, 336p. 2000.
- LEÃO, P. C. de S. & SILVA, E. E. G. da. **Fenologia e fertilidade de gemas de variedades de uvas sem sementes no Vale do São Francisco**. Seminário Novas Perspectivas para o Cultivo da Uva sem Sementes... Embrapa Semiárido, p.26-37, 2004 (Documentos 185).
- LEÃO, P. C. S. **Cultivo da videira: tratos culturais**. Embrapa Semi-árido. Sistemas de Produção, 1. Versão Eletrônica, julho de 2004. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/tratos.htm> > Acesso em: 01 de Junho de 2012.
- LEÃO, P. C. S.; MAIA, J. D. G. **Aspectos culturais em viticultura tropical: uvas de mesa**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p.34-39, 1998.
- LIZANA, L. A. **Algunos aspectos de cosecha y manejo de postcosecha en uva de mesa para exportacion**. In: CEPOC. Manejo de uva de mesa para exportacion. Publicaciones Miscelaneas Agrícolas, v. 43, p. 35-43, 1995.
- LORENZ, D. H.; EICHHORN, K. W.; BLEI-HOLDER, H.; KLOSE, R.; MEIER, U.; WEBER, E. **Phenological growth stages and BBCH - identification keys of grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera*), 1994**. In: Growth stages of mono and dicotyledonous plants - BBCH Monograph, 2.edition, edited by Uwe Meier, 158p. 2001.
- LOURENCINI, I.; SOARES, A. F.; VIANA, M. M.; JULIÃO, L. **Uva**. In: Hortifruti Brasil, Pecados do Campo. Revista Hortifruti Brasil, CEPEA - USP/ESALQ. Ano 11, n. 114, 42 p. Julho de 2012. (ISSN 1981-1837). Disponível em: < <http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil/edicoes/114/full.pdf> >. Acesso em: 27 de Julho de 2012.
- MAIA, J. D. G. **Manejo da videira Niágara Rosada em regiões tropicais**. In: Viticultura e Enologia: Atualizando Conceitos/ Coordenado por Murillo de Albuquerque Regina; colaboração de Luís Eduardo Corrêa Antunes... [et al.] – Caldas: EPAMIG-FECD, p. 49-58. 2002.
- MAIA, J. D. G.; KUHN, G. B. **Cultivo da Niágara Rosada em áreas tropicais do Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 72 p. 2001.
- MANDELLI, F. **Comportamento fenológico das principais cultivares de *Vitis vinifera* L. para a região de Bento Gonçalves, RS**. 1984. 125 f. Dissertação (Mestrado em Agrometeorologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984.

MANDELLI, F.; MIELE, A. **Poda**. In: Uvas Americanas e Híbridas para Processamento em Clima Temperado. Sistema de produção, 2. Versão Eletrônica, Janeiro de 2003. Bento Gonçalves: Embrapa - CNPUV. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvaAmericanaHibridaClimaTemperado/poda.htm> >. Acesso em: 26 de Julho de 2012.

MEDEIROS, G. A; ARRUDA, F. B.; SAKAI, E.; FUJIWARA, M.; BONI, N. **Crescimento vegetativo e coeficiente de cultura do feijoeiro relacionados a graus-dia acumulados**. Pesq. agropec. bras. (PAB), Brasília, v.35, n.9, p.1733-1742, setembro de 2000.

MELLO, L. M. R. de. **Atuação do Brasil no Mercado Vitivinícola Mundial – Panorama 2011**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 4p. 2012b (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 116).

MELLO, L. M. R. de. **Vitivinicultura brasileira: Panorama 2011**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 4p. 2012a (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 115).

MELO, W. B. de; MAIA, J. D. G. **Manejo de plantas daninhas e adubação**. In: Cultivo da Niágara Rosada em regiões tropicais do Brasil. Ed. MAIA, J. D. G.; KUHN, G. B. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, p. 24-27, 2002.

MIELE, A.; DALLAGNOL, I. **Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência da videira cv.Trebbiano submetida a dois tipos de poda**. Revista Brasileira de Fruticultura. Cruz das Almas, v. 16, n. 1. p.156-165, 1994.

MIELE, A.; MANDELLI, F. **Sistema de condução**. In: Uvas Viníferas para processamento em Regiões de clima Temperado. Sistema de produção. Versão Eletrônica, Julho de 2003. Bento Gonçalves: Embrapa - CNPUV. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/conducao.htm> >. Acesso em: 26 de Julho de 2012.

MOTA, R. V. da; SOUZA, C. R. de; FAVERO, A. C.; SILVA, C. P. C.; CARMO, E. L. do; FONSECA, A. R.; REGINA, M. de A. **Produtividade e composição físico-química de bagas de cultivares de uva em distintos porta-enxertos**. Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB), Brasília, v. 44, n. 6, p. 576-582, junho de 2009.

MOURA, M. S. B.; BRANDÃO, E. O.; SOARES, J. M.; DONOSCO, C. S.; SILVA, T. G. F. da; SOUZA, L. S. B. **Exigência térmica e caracterização fenológica da videira ‘Cabernet Sauvignon’ no Vale São Francisco, Brasil**. In: CONGRESO LATINO AMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 11., 2007, Mendoza. Seduciendo al consumidor de hoy. Mendoza: IVV: CLEIFRA: SECYT, 2007. 1 CD.

MULLINS, M. G.; BOUQUET, A.; WILLIAMS, L. E. **Biology of the grapevine**. Cambridge: University Press, 239 p. 1992.

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

MURAKAMI, K. R. N. **Caracterização fenológica da videira cv. Itália (*Vitis vinifera* L.) sob diferentes épocas de poda na região Norte do estado do Rio de Janeiro.** 2002. 56 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal), Campos dos Goytacazes-RJ, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2002.

MURAKAMI, K. R. N.; CARVALHO, A. J. C. de; CEREJA, B. S.; BARROS, J. C. da S. M. de; 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.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 615-617, dezembro, 2002.

NACHTIGAL, J. C. **Avanços tecnológicos na produção de uvas de mesa.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VITICULTURA E ENOLOGIA, 10., 2003, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003, p.167-170. Disponível em: < <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/anais/cbve10/cbve10-palestra12.pdf> >. Acesso em: Janeiro de 2012.

NACHTIGAL, J. C. **Propagação e instalação da cultura da videira.** In: Cultura de Uvas de Mesa, do Plantio a Comercialização. Anais do Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, Ilha Solteira, 2000. Editores: Aparecida Conceição Boliani e Luiz de Souza Corrêa, UNESP, p. 81-106, 2001.

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.

NEIS, S.; SANTOS, S. C.; ASSIS, K. C. de; MARIANO, Z. de F. **Caracterização fenológica e requerimento térmico para a videira ‘Niágara Rosada’ em diferentes épocas de poda no Sudoeste Goiano.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v. 32, n. 3, p. 931-937, setembro, 2010.

NOGUEIRA, D. P. P. **O clima na viticultura.** Informe Agropecuário, v.10, n.117, p.11-14, 1984.

NORBERTO, P. M.; REGINA, M. de A.; CHALFUN, N. N. J.; SOARES, A. M.; FERNANDES, V. B.; GAJEGO, E. B. **Superfície foliar da videira ‘Folha de Figo’ e ‘Niagara Rosada’ conduzida em diferentes sistemas de condução.** Ciência e Agrotecnologia., Lavras, v. 32, n. 6, p. 1866-1871, nov./dez., 2008.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 425 p. 1981.

OR, E.; VILOZNY, I.; EYAL, Y; OGRODOVITCH, A. **Dormancy in grape buds: isolation and characterization of catalase cDNA and analysis of its expression following chemical induction of bud dormancy release.** Plant Science, v.162, p. 121-130, 2002.

PEDRO JÚNIOR, M. J. ; HERNANDES, J. L.; TECCHIO, M. A.; PEZZOPANE, J. R. M. **Influência do sistema de condução no microclima, na produtividade e na qualidade de cachos da videira ‘Niágara Rosada’, em Jundiaí-SP.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 2, p. 313-317, agosto, 2007.

PEDRO JÚNIOR, M. J. **Clima para videira**. In: Cultura de Uvas de Mesa, do Plantio a Comercialização. Anais do Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, Ilha Solteira/ editores: Aparecida Conceição Boliani e Luiz de Souza Corrêa, p.69-79, 2000.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; PEZZOPANE, J. R. M.; ABRAMIDES, P. L. G.; RIBEIRO, I. J. A.; MARTINS, F. P. **Indicação de época de pulverização para controle de doenças fúngicas em videira, cv. Niagara Rosada, baseada em sistema fenológico-pluviométrico**. Revista Brasileira de Agrometeorologia. Santa Maria, v.7, n.2, p.235-242, 1999.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; RIBEIRO, I. J. A.; MARTINS, F. P. **Determinação da área foliar em videira cultivar Niagara Rosada**. Bragantia, Campinas, v.45, n.1, p. 199-204, 1986.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C. **Clima e produção**. In: POMMER, C. V. P (Ed.). Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, p. 63-107, 2003.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C.; POMMER, C. V.; MARTINS, F. P. **Determinação da temperatura-base, graus-dia e índice biometeorológico para a videira ‘Niagara Rosada’**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.2, p.51- 56, 1994.

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.

PELINSON, G. J. B. **Importância da Viticultura na Região Noroeste do Estado de São Paulo**. In: Cultura de Uvas de Mesa, do Plantio a Comercialização. Anais do Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, Ilha Solteira, 2000. Editores: Aparecida Conceição Boliani e Luiz de Souza Corrêa, UNESP, p. 21-34, 2001.

PEREIRA, F. M.; BOLIANI, A. C. **La viticultura en regiones tropicales brasileñas**. In: Simposio Internacional sobre Zonificación Vitivinícola. 3, Puerto de la cruz, Tenerife, 2000. Proceedings...p. 1-15, 2000.

PETRI, J.L; PALLADINI, L. A; SCHUCK, E. et al. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis, Epagri, 110p. 1996.

PINTO, M.; LIRA, W.; UGALDE, H.; PEREZ, F. **Fisiologia de la latencia de las yemas de vid: hipótesis actuales**. 2004. Disponível em: <<http://www.gie.uchile.cl/pdf/Alvaro%20Pe%F1a/Fisiolog%EDa%20del%20receso%20de%20las%20yemas%20de%20vid.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2012.

POMMER, C. V.; MENDES, L. S.; VIANA, L. H.; SMITH, R. B. **Potencial climático para a produção de uvas em Campos dos Goytacazes, região Norte Fluminense**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 31, n. 4, p. 1076-1083, dezembro, 2009.

PRADO, R. B.; DANTAS, M. E.; FIDALGO, E. C. C.; GONÇALVES, A. O.; SILVEIRA, M. de M. L.; GUIMARÃES, P. V.; FERRAZ, R. P. D.; MANSUR, K. L.; VIEIRA, H.; DOURADO, F. **Diagnóstico do meio físico da bacia hidrográfica do rio Muriaé**. Dados eletrônicos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 75p. 2005. (Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627; 83).

PROTAS, J. F. da S.; CAMARGO, U. A.; MELLO, L. M. R. de. **A viticultura brasileira: realidade e perspectivas**. In: Viticultura e Enologia: Atualizando Conceitos/ Coordenado por Murillo de Albuquerque Regina; colaboração de Luís Eduardo Corrêa Antunes... [et al.] – Caldas: EPAMIG-FECD, p.17-32, 2002.

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

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

ROBERTO, S. R. & PEREIRA, F. M. **Origem, Botânica e Biologia da Videira**. In: Cultura de Uvas de Mesa, do Plantio a Comercialização. Anais do Simpósio Brasileiro de Uvas de Mesa, Ilha Solteira, 2000. Editores: Aparecida Conceição Boliani e Luiz de Souza Corrêa, UNESP, p.35-50, 2001.

ROBERTO, S. R.; SATO, A. J.; BRENNER, E. A.; JUBILEU, B. da S.; SANTOS, C. E. dos; GENTA, W. **Caracterização da fenologia e exigência térmica (graus-dias) para a uva ‘Cabernet Sauvignon’ em zona subtropical**. Acta Scientiarum. Biological Sciences, Maringá, v. 27, n. 1, p. 183-187, fev./mar., 2005.

RODRIGUES, A. **Desenvolvimento da videira ‘Itália’ em clima tropical de altitude**. 2009. 96 f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 2009.

ROGERS, D. J., ROGERS, C. F. **Systematics of North American grape species**. American Journal of Enology and Viticulture, v. 29, p. 73-78, 1978.

SANTOS, H. P. dos. **Aspectos ecofisiológicos na condução da videira e sua influência na produtividade do vinhedo e na qualidade dos vinhos**. Comunicado Técnico, n.71, ISSN 1808-6802, Bento Gonçalves, RS. Embrapa Uva e Vinho, 9p. 2006.

SCARPARE FILHO, J. A.; MORAES, A. L. de; RODRIGUES, A.; SCARPARE, F. V. **Rendimento de uva ‘Niagara Rosada’ submetida à redução de área foliar**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 32, n. 3, p. 778-785, setembro, 2010.

SCARPARE, F. V. **Determinação de índices biometeorológicos da videira ‘Niágara Rosada’ (*Vitis labrusca* L.) podada em diferentes épocas e fases do ciclo vegetativo**. 2007. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, 2007.

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

SERRA, R. M. A. **Microflora das uvas portuguesas e seu potencial para a contaminação das uvas com micotoxinas, com destaque para a ocratoxina A**. 2005. 330 f. Tese (Doutorado em Engenharia Química e Biológica) – Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Braga, 2005.

SILVA, F. C. C. da; VIANA, A. P.; SILVA, M. G. O. da; OLIVEIRA, J. G. de; FILHO, A. G. **Caracterização química e determinação dos estádios fenológicos de variedades de videiras cultivadas no Norte Fluminense**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v. 30, n. 1, p.38-42, março, 2008.

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

SMART, R. & ROBINSON, M. **Sunlight into the wine: a handbook for winegrape canopy management**. Adelaide: Winetitles, 1991. 88p.

SMART, R. **Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implication for yield and quality: a review**. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v. 35, n. 3, p. 230-239, 1985.

SOUSA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. São Paulo: Biblioteca Agronômica Melhoramentos, 456 p. 1969.

SOUZA, P. V. D.; BÜTTENBENDER, D.; AGOSTINI, S. **Influência de épocas de poda verde e quebra de dormência sobre a fenologia e produção da cultivar Niágara rosada na Depressão Central do Rio Grande do Sul**. In.: Congresso Latino-americano de Viticultura e Enologia, 8, 2001, Montevideu, Resumos... Montevideu: INAVI, v.1, n.1. CD-ROM.

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA, N. A. M. **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 51p. 1993 (Documento Técnico,97).

TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; POMMER, C.V.; NOGUEIRA, N. A. M. (Coord.). **Tecnologia para a produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 51 p. 1998 (Documento Técnico, 97).

TODAFRUTA. **Característica da uva**. Edição no ano 2003. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/portal/icNoticiaAberta.asp?idNoticia=1381>>. Acesso em: 10 de Fevereiro de 2011.

TONIETTO, J.; FACALDE, I. **Regiões vitivinícolas brasileiras**. Uvas para processamento. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 134p. 2003 (Frutas do Brasil; 34).

VIANA, L. H. **Fenologia e quebra de dormência da videira ‘Niágara Rosada’ cultivada na região Norte Fluminense em diferentes épocas de poda**. 2009. 88 f.

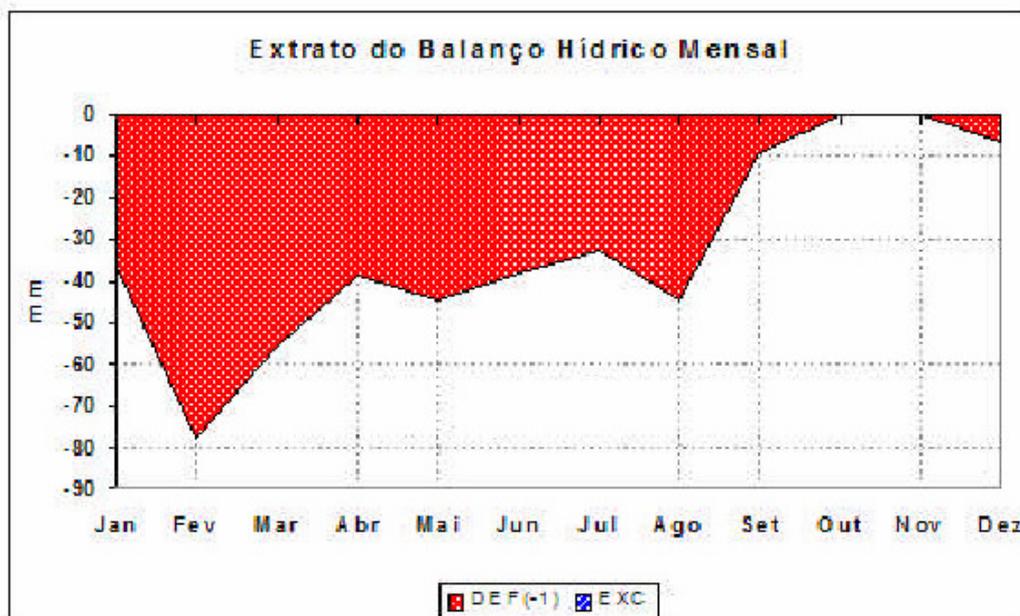
Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2009.

VILLA NOVA, N. A.; BARIONI, L. G.; PEDREIRA, C. G. S.; PEREIRA, A. R. **Modelo para previsão da produtividade do capim elefante em função de temperatura do ar, fotoperíodo e frequência de desfolha.** Revista Brasileira de Agrometeorologia. Santa Maria, v. 7, n. 1, 1999.

WILLIAMS, L. E.; NEJA, R. A.; MEYER, J. L.; YATES, L. A.; WALKER, E. C. **Post-harvesting irrigation influence budbreak of 'Perlette' grapevine.** Hort. Sci., v.26, p. 1-18, 1991.

ANEXOS

Anexo I - Balanço hídrico médio para o município de Cardoso Moreira (1969-2000), extraído de PRADO et al., 2005.



Anexo II – Dados climatológicos do Município de Cardoso Moreira, representando a média do período entre 1961 e 1990.

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	21,2	31,5	137,1
Fevereiro	21,0	31,5	101,8
Março	20,5	31,5	105,9
Abril	18,7	29,2	89,1
Mai	16,4	27,4	50,3
Junho	14,9	26,2	45,9
Julho	13,9	26,0	26,1
Agosto	14,8	27,2	21,7
Setembro	16,8	27,2	51,2
Outubro	18,3	28,4	97,7
Novembro	19,6	29,5	159,0
Dezembro	20,6	30,2	210,6

Fonte: < <http://jornaldotempo.uol.com.br/climatologia.html/cardosomoreira-rj>>

Anexo III - Resultados da análise química do solo em amostragens realizadas na área experimental, próximo às linhas de plantio e a 20-40 cm de profundidade, no período de Junho (módulo A) e Julho (módulo B) de 2011.

Módulo	M.O. g/dm³	pH H₂O	S mg/dm³	P mg/dm³	K -----mmolc/dm³-----	Ca -----mmolc/dm³-----	Mg -----mmolc/dm³-----	H+Al -----mmolc/dm³-----
A	20,3	7,2	16,0	120,0	7,0	34,0	22,5	0,0
B	23,1	5,6	34,0	108,0	9,0	31,3	12,2	16,9
Módulo	SB mmolc/dm³	CTC mmolc/dm³	V %	Fe -----mg/dm³-----	Cu -----mg/dm³-----	Zn -----mg/dm³-----	Mn -----mg/dm³-----	B -----mg/dm³-----
A	66,3	66,3	100,0	32,8	1,0	7,9	81,9	1,5
B	55,0	71,9	76,0	72,2	1,0	10,5	99,3	0,4

Anexo IV- Resultado da análise química realizada em amostra de composto orgânico utilizado na adubação do vinhedo de Niágara Rosada, na região de Cardoso Moreira (RJ).

Composto Orgânico (Elementos)									
N	P	K	Ca	S	Fe	Zn	Cu	Mn	B
----- % -----				----- ppm -----					
2,2	6,5	2,5	8,3	0,3	0,6	413,5	337,5	392,8	34,5

Anexo V – Temperaturas máximas e mínimas diárias, observadas no local do experimento durante os dois ciclos de produção da videira Niágara Rosada, em Cardoso Moreira (RJ).

(Continua)

D I	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro	
A	Tmáx	Tmín	Tmáx	Tmín	Tmáx	Tmín	Tmáx	Tmín	Tmáx	Tmín	Tmáx	Tmín
1	35,8	17,3	29,4	18,2	37,3	20,2	23,7	17,3	33,7	23,4	28,4	24,1
2	36,3	19,3	27,6	16,7	38,1	18,1	28,2	16,5	27,2	22,2	26,2	23,2
3	34,9	20,5	25,8	14,2	27,8	21,4	29,7	16,8	28,9	20,2	27,1	21,2
4	25,8	17,1	30,3	10,3	27,0	21,3	29,7	16,7	27,8	21,2	32,7	21,1
5	25,8	13,3	32,4	12,3	27,1	18,3	32,3	17,4	31,9	21,1	33,6	22,7
6	32,7	17,1	34,9	14,3	30,4	20,9	32,5	16,9	31,8	22,3	35,0	22,8
7	37,2	18,5	33,5	17,5	32,1	20,3	30,9	18,1	34,2	23,2	36,1	23,3
8	37,8	17,2	34,8	16,3	33,6	21,6	33,9	19,2	35,3	23,1	28,1	23,0

9	36,6	18,7	38,1	17,3	35,2	20,1	34,6	18,8	30,8	23,5	28,2	22,3
10	33,7	21,3	36,7	20,9	33,5	21,6	35,2	19,9	30,8	23,5	32,2	22,2
11	29,3	19,3	35,1	19,7	25,9	21,2	36,5	23,0	32,2	21,8	32,8	23,0
12	29,2	18,3	31,2	20,9	29,2	21,1	35,8	23,5	31,5	20,0	35,3	22,3
13	31,8	14,4	34,6	20,8	34,1	21,5	35,8	23,1	30,9	23,1	36,2	23,3
14	35,4	16,9	32,3	22,2	31,3	23,8	36,0	23,8	36,7	23,1	37,9	22,4
15	33,1	19,9	28,7	19,8	33,5	24,5	32,6	22,7	29,8	23,4	38,5	22,5
16	31,9	15,2	27,2	18,2	31,5	22,2	29,9	22,0	32,8	22,7	38,8	22,6
17	32,9	14,6	25,8	17,9	25,3	22,3	29,1	20,3	33,4	23,8	38,8	23,3
18	32,5	16,4	24,6	20,3	27,1	20,5	25,8	19,2	27,5	24,4	36,7	22,0
19	34,2	14,9	28,5	19,4	23,1	17,2	25,8	19,2	26,1	23,8	36,5	22,2
20	34,8	16,8	30,9	14,2	24,9	17,2	27,9	17,1	34,0	22,6	37,1	22,2
21	26,4	16,8	34,5	14,6	26,9	16,4	31,5	19,3	37,9	23,3	37,1	22,2
22	30,5	18,6	33,1	19,1	23,2	16,8	35,5	21,1	38,1	22,8	37,1	22,1
23	27,3	18,2	34,9	19,4	22,5	19,6	27,1	24,0	36,7	22,2	37,7	21,2
24	32,9	19,6	32,5	18,7	28,3	17,3	30,9	20,8	36,7	21,8	37,8	21,6
25	32,4	20,2	25,3	20,4	31,7	20,1	33,3	20,0	37,6	22,8	38,0	22,0
26	34,0	19,8	27,5	18,0	34,1	20,1	32,1	23,2	31,9	24,3	39,4	22,2
27	32,8	19,0	32,4	15,1	34,5	22,1	32,1	23,2	32,2	23,7	35,6	23,2
28	34,0	19,1	32,4	15,2	37,1	23,4	26,8	21,4	35,1	23,3	32,5	22,8
29	34,8	17,9	29,3	21,1	34,5	23,2	26,1	21,2	29,1	21,9	32,5	21,8
30	36,8	17,3	34,1	20,9	35,1	24,2	32,1	21,2	31,5	22,1	32,2	21,2
31	36,1	18,8	-	-	22,8	21,2	-	-	34,1	22,9	32,6	21,9

Anexo VI - Teores de macro e micronutrientes nas amostras de folha completa realizadas durante o período de florescimento da videira Niágara Rosada, submetida a duas épocas de poda.

	N	S	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	B	
	-----g/Kg-----						-----mg/Kg-----					
Módulo A	40,3	2,3	3,3	14,6	14,8	3,4	192,0	8,0	68,0	162,0	48,0	
Módulo B	37,7	1,6	2,7	7,8	14,0	3,8	106,0	8,0	36,0	120,0	43,0	